R&S®FSC
スペクトラム・アナライザ
取扱説明書

1173.0966.12 – 01

Test & Measurement

取扱説明書

ROHDE&SCHWARZ

本取扱説明書は、下記に示すモデルおよびオプションについての説明です。

- R&S® FSC3 (1314.3006K03)
- R&S® FSC6 (1314.3006K06)
- R&S® FSC13 (1314.3006K13)
- R&S® FSC16 (1314.3006K16)
- R&S® FSC-B22 (1314.3535.02)

© 2009 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
81671 Munich, Germany
Printed in Germany – Subject to change – Data without tolerance limits is not binding.
R&S® is a registered trademark of Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.
Trade names are trademarks of the owners.

The following abbreviations are used throughout this manual:
The signal analyzer R&S®FSC is abbreviated as R&S FSC.

基本的な安全指示

以下の安全指示を常に確認して遵守してください。

ROHDE & SCHWARZ 社では、弊社が提供する製品が常に最新の安全基準を満足し、お客様に対して最善の安全性が提供できるよう、あらゆる努力をしております。弊社の製品およびそれらに必要な補助機器は、対応する安全基準に従って設計され、試験されています。これらの安全基準に対する適合性は、弊社の品質保証システムによって、常に確認されています。この製品は、EC Certificate of Conformity（ヨーロッパ共同体適合証明）に従って設計・検査され、安全基準に完全に合致した状態で弊社の工場から出荷されています。この状態を維持し、安全に動作させるためには、このマニュアルに示されているすべての指示と注意事項を守ってください。安全指示についてご質問があれば、弊社の支店／営業所にお問い合わせください。

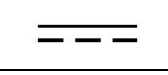
さらに、使用者は、適切な方法で製品を使用しなければなりません。この製品は、産業環境やラボ環境、または作業現場でのみ使用するよう設計されており、どのような場合であっても、個人の身体の安全や資産を損なう可能性があるような方法で使用することはできません。指定されている目的を逸脱して製品を使用したり、製造者の指示を守らなかったりした場合には、使用者が全責任を負うものとします。このような状態で製品が使用された場合には、製造者は一切の責任を負わないものとします。

製品の資料に従い、処理能力の範囲内（データ・シート、資料、以下の安全指示参照）で製品が使用された場合には、製品は指定の目的で使用されたものとします。製品を使用するためには、技術的な能力が必要とされ、英語が理解できなければなりません。したがって、製品は、適切な技術力を備えた専門の要員、または必要な技術によって完璧な訓練を受けた要員によってのみ使用することが重要です。ROHDE & SCHWARZ 社の製品を使用するにあたり、個人の安全を確保するための器具が必要な場合には、製品の資料のそれぞれの箇所に説明してあります。安全な場所で基本的な安全指示および製品の資料を順守して、それらを今後のユーザにも伝えてください。

安全指示を守ることによって、危険な状態から生じる身体への傷害やあらゆる損傷を、できるかぎり回避することができます。したがって、製品の操作を開始する前に、以下の安全指示をよく読み、厳守してください。また、資料の他の部分に示されている、身体の安全を確保するためのその他の安全指示にも、必ず従ってください。これらの安全指示の中で、“製品”とは、計測器本体、システム、およびすべてのアクセサリを含め、ROHDE & SCHWARZ 社が販売し、提供しているすべての商品を示します。

マークおよび安全表示

注意、一般的な危険個所 製品資料の遵守	重い装置を扱う場合に注意	感電の危険	警告! 高温面	PE 端子	接地	接地端子	静電気に弱い装置を扱う場合に注意

					
ON/OFF 供給電圧	スタンバイ表示	直流（DC）	交流（AC）	直/交流（DC/AC）	二重絶縁/絶縁強化によって完全に保護されている装置

タグと表示内容

以下の警告表示は、リスクや危険を警告するために製品資料で使用されています。

回避しなければ、死亡または重傷を負う可能性がある危険な状態を示しています。

回避しなければ、死亡または重傷を負う可能性もある危険な状態を示しています。

回避しなければ、軽度または中程度の負傷を負う可能性もある危険な状態を示しています。

不適切な操作を行なうと製品を損傷する可能性があることを示しています。製品資料では、ATTENTION が同じ意味として使用されています。

これらのタグは、欧州経済圏の一般市場で使用されている標準的な定義に従って表示されています。他の経済圏または軍事的に利用する場合は、標準の定義とは異なることもあります。したがって、ここで説明されているタグは、常に、対応する製品資料および対応する製品に関連してのみ使用されていることを確認してください。対応していない製品や対応していない資料に当てはめてタグを使用すると、誤って解釈し、その結果、身体の安全を損なったり、製品に損傷を与えたりすることがあります。

操作状態と操作位置

製品は、製造者によって指定された操作条件下で、指定の位置でのみ使用することができます。使用中は、換気が妨げられないようにしなければなりません。製造者の仕様を遵守しないと、感電、火災、または重傷や死亡を招く可能性があります。該当する地域または国内における安全指示および事故防止の規制をすべての実施作業において遵守する必要があります。

1. 別段の指定がないかぎり、ROHDE & SCHWARZ 社の製品には、次の必要条件が適用されます。所定の動作位置では、必ず、ケースの底が下方に向いていること、IP 保護 2X、公害重大度 2、過電圧カテゴリ 2、密閉された場所でのみ使用すること、最大動作高度は海抜 2000 m、最大運搬光度は海抜 4500 m。公称電圧に対しては ±10%、公称周波数に対しては ±5% の許容範囲が適用されるものとします。

2. 重量や安定性の理由から製品の設置に適していない面、乗物、キャビネット、またはテーブルに製品を置かないでください。製品を設置し、物体や構造物（壁、棚など）に固定するときには、必ず、製造者の設置指示に従ってください。製品資料で説明されているとおりに設置しないと、身体への障害または死亡の可能性があります。

3. ラジエータやファンヒータなど、熱を発生する装置の上に製品を置かないでください。周囲温度が製品資料またはデータシートで指定されている最高温度を超えることはできません。製品がオーバーヒートすると、感電、火災、または重傷や死亡を招く可能性があります。

電気保安

電気保安情報の必要な範囲内すべてを遵守しないと、感電、火災、または身体への重度の傷害や死亡を招く可能性があります。

1. 製品の電源を入れる前に、製品の公称電圧の設定と、AC 電源ネットワークの公称電圧とが一致しているか確認しなければなりません。別の電圧を設定しなければならない場合には、それに対応して、製品の電源ヒューズを交換する必要が生じることもあります。

2. 取り外しのできる電源コードとコネクタのついた安全クラス I の製品の場合には、接地端子と PE 接地のあるソケットでのみ、操作することができます。

3. 給電ラインや製品本体の接地は、絶対に切断しないでください。接地を切断した場合、製品に感電する危険があります。延長コードやコネクタのストリップを使用している場合には、安全に使用できるかどうか、定期的に点検しなければなりません。

4. 製品に、AC 電源から切断するための電源スイッチがない場合には、接続ケーブルのプラグが切断装置とみなされます。この場合には、電源プラグが簡単に手の届く位置にあり、いつでも操作できるようにしなければなりません。（接続ケーブルの長さは約 2 m です。）AC 電源ネットワークから切断する場合、機能的スイッチや電子式スイッチは適切ではありません。電源スイッチのついていない製品をラックに取りつけたり、システムに組み込んだりする場合には、システムレベルで切断装置を準備しなければなりません。

5. 電源ケーブルが破損している場合には、絶対に製品を使用しないでください。正しい操作条件下にあるかどうか電源ケーブルを定期的に点検してください。適切な安全対策を講じ、慎重に電源ケーブルを設置することによって、ケーブルが破損しないよう、また、ケーブルにつまずいたり、感電したりしてけがをすることがないようにしてください。

6. 製品は、最大 16 A のヒューズが取りつけられた TN/TT 電源ネットワークからのみ、操作することができます（高いヒューズはROHDE & SCHWARZ 社に相談後のみ）。

7. プラグをほこりがついていたり、汚れたりしているソケットに差し込まないでください。プラグは、ソケットの奥までしっかりと差し込んでください。プラグが十分に差し込まれていないと、火花が出たり、火災の原因になったり、けがをしたりすることがあります。

8. ソケット、延長コード、またはコネクタのストリップをオーバロード状態にしないでください。火災や感電の原因になる可能性があります。

9. Vrms > 30 V の電圧の回路を測定する場合には、あらゆる危険を避けるために、適切な手段（適切な計測器、ヒューズ、電流制限器、電気分離、絶縁など）を講じる必要があります。

10. PC または他の産業用コンピュータなどのIT 機器との接続が、どの場合においても、標準規格 IEC60950-1/EN60950-1 または IEC61010-1/EN 61010-1 に準拠していることを確認してください。

11. 製品を操作しているときには、絶対に、カバーをはずしたり、ケースの一部をはずしたりしないでください。回路や構成部品が露出し、けがをしたり、火災の原因になったり、製品が損傷したりすることがあります。

12. 固定位置に製品を設置する場合には､最初に設置場所の PE 端子と製品の PE コンダクタを接続し、そのあとで他の接続を行わなければなりません。製品は、熟練の電気技師によってのみ、設置し、接続することができます。

13. ヒューズ、サーキット・ブレーカ（回路遮断器）、または同様の保護装置が組み込まれていない機器を固定して設置する場合には、使用者や製品をけがや損傷から適切に保護できるような方法

で、電源回路を保護しなければなりません。

14. 適切な過電圧保護機能を使用し、雷雨によって生じるような過電圧が、製品に達しないようにしてください。高圧保護機能がないと、操作要員に感電の危険が及ぶ可能性があります。

15. 設計が意図していないかぎり、どのような物もであっても、ケースの開口部に差し込まないでください。製品内部が短絡状態になり、感電したり、火災の原因になったり、けがをしたりすることがあります。

16. 別段の記載がないかぎり、製品は防水ではありません。（"操作状態と操作位置" セクションの項目 1 も参照してください。したがって、機器を水滴の浸入から保護する必要があります。）必要な予防策を取らないと、感電する危険が生じたり、製品に損傷を与えたり、その結果、身体への損傷を招く可能性があります。

17. 低温の環境から暖かい環境へと製品を移動した場合など、製品の内外に結露が生じている状態、あるいは生じる可能性があるような条件下では、絶対に製品を使用しないでください。水の浸入は感電の危険性が増します。

18. 電源（AC 供給ネットワークまたはバッテリなど）と製品の接続を完全に外してから、製品を掃除してください。柔らかく、糸くずの出ない布を使用して製品を掃除してください。アルコール、アセトン、またはセルロースラッカー用の希釈剤などの化学洗剤を使用しなでください。

操作

1. 製品を操作するためには、専門的な訓練と高度な集中力が必要です。製品を使用する要員が、肉体的、精神的、および情緒的見地から、製品の操作に適切かどうか確認してください。不適切な場合には、けがまたは製品への損傷の可能性があります。製品の操作に適した要員を選択することは、雇用者/運営担当者の責務です。

2. "輸送" セクションを確認して遵守しながら、製品の移動および輸送を行ないます。

3. すべての工業製品同様、通常、ニッケルなど、アレルギー症状を引き起こす物質（アレルゲン）の使用を避けることはできません。ROHDE & SCHWARZ 社の製品を使用して皮膚に発疹ができたり、くしゃみが頻発したり、目が充血したり、または呼吸困難な状態など、アレルギー症状が現れた場合には、すみやかに医者に相談し、原因を確認して、健康上の問題またはストレスを予防してください。

4. 製品の機械的処理、熱処理、または解体前に、"廃棄物処理" セクションの項目 1 を必ず確認して注意を払ってください。

5. RF 無線設備など、特定の製品の機能によっては、高レベルな電磁放射が生じる可能性があります。胎児に対しては保護を強化する必要があるため、妊婦は適切な方法で保護する必要があります。また、電磁放射は、ペースメーカを使用している人に対しても危険を及ぼす可能性があります。雇用者/運用担当者は、電磁放射を被ばくする危険性の高い仕事場を調査し、必要に応じて、潜在的な危険を回避するための方策を講じる必要があります。

6. 火災が発生した場合には、健康に害を与える恐れのある有毒物質（気体、液体など）が製品から流出する可能性があります。したがって、防護マスクや防護服の装着など、適切な対策を講じる必要があります。

7. ROHDE & SCHWARZ 社の製品にレーザ製品（CD/DVD ドライブなど）が組み込まれている場合には、製品資料で説明されている設定や機能以外は使用しないでください。これは身体への損傷（レーザ光線などによる）を防ぐためです。

修理とサービス

1. 製品は、専門的訓練を受けた資格のある要員以外が開くことはできません。製品に対して作業をする場合、あるいは製品を開く場合には、事前に、製品をAC供給ネットワークから切断しておかなければなりません。切断しておかないと、要員に感電の危険が及ぶ可能性があります。

2. ROHDE & SCHWARZ 社から許可された電気技師以外が、調整、部品の交換、保守、および修理を行うことはできません。安全性に関わる部品（電源スイッチ、電源トランス、ヒューズなど）を交換する場合には、オリジナルの部品以外を使用することはできません。安全性に関わる部品を交換した場合には、必ず、安全テスト（外観検査、PE コンダクタ・テスト、絶縁抵抗測定、漏えい電流測定、機能テスト）を行わなければなりません。これにより製品の安全を引き続き確保します。

バッテリと蓄電池

バッテリと蓄電池に関する情報の必要な範囲内すべてを遵守しないと、破裂や火災の発生、または重傷や死亡の可能性があります。アルカリ性のバッテリおよび蓄電池（リチウム電池など）は、標準規格 EN 62133 に従って処理する必要があります。

1. 電池を分解したり、または破壊したりしないでください。

2. 電池またはバッテリを熱や火に近づけないでください。日光が直接当たる場所への保管を避けてください。電池およびバッテリを清潔で乾いた状態で保管してください。乾いた清潔な布でコネクタの汚れを取り除いてください。

3. 電池またはバッテリを短絡させないでください。互いに短絡を起こしたり、他の伝導体により短絡が引き起こされるため、電池またはバッテリを箱や引き出しに保管しないでください。電池およびバッテリを使用する時まで元の梱包から取り出さないでください。

4. 電池およびバッテリを子供の手の届かない所に保管してください。電池またはバッテリを飲み込んだ場合には、すみやかに医者に相談してください。

5. 許容範囲外の強い機械的衝撃を電池およびバッテリに与えてはいけません。

6. 電池から液体が漏れている場合、その液体が皮膚または目に直接触れないようにしてください。触れてしまった場合には、十分な水でその部分を洗い、医者に相談してください。

7. アルカリ性の蓄電池またはバッテリ（リチウム電池など）は正しく交換しないと、破裂する可能性があります。製品の安全性を確保するために、ROHDE & SCHWARZ 社のタイプに一致する電池またはバッテリ（部品リストを参照）とのみ交換してください。

8. 電池およびバッテリをリサイクルして、残留廃棄物とは区別してください。鉛、水銀、およびカドミウムを含む蓄電池および通常のバッテリは有害廃棄物です。廃棄物処理およびリサイクルに関する国内の規則を遵守してください。

輸送

1. 製品は非常に重いため、慎重に扱う必要があります。一部では、背中や体のその他の部分の損傷を避けるため、製品の持ち上げまたは移動には適切な方法（リフトトラックなど）が必要になります。

2. 製品の取っ手は、操作要員が製品を運ぶ目的でのみ設計されています。したがって、クレーン、フォークリフト、自動車などの輸送手段に製品を固定するために取っ手を使用することはできません。輸送または持ち上げる際に製品をしっかりと固定する場合、使用者が責任を負います。輸送または持ち上げの際は、製造者の安全規則を遵守してください。規則に従わない場合には、身体または製品への損傷を招く可能性があります。

3. 車中で製品を使用する場合には、車の安全な運転については、運転者が全責任を負うものとします。事故や衝突については、製造者は一切の責任を負わないものとします。車の運転者の注意力が散漫になる可能性があるため、移動中の車の中では絶対に製品を使用しないでください。事故の際に身体またはその他への損傷を避けるために、製品を車中で適切に固定してください。

廃棄物処理

1. 製品または構成部品に対して本来の使用目的を超えて機械的処理または熱処理を行なうと、有害な物質（鉛、ベリリウム、ニッケルなどの重金属粉）が放出されることがあります。このため、専門的訓練を受けた要員以外が製品を解体することはできません。適切に解体しないと、健康に害を与えることがあります。各国の廃棄物処理規則を遵守しなければなりません。

2. 特殊な方法で廃棄しなければならない有害物質や燃料、たとえば定期的な補給を必要とする冷却液やエンジンオイルなどを生じる製品を取り扱う場合には、有害物質や燃料の製造者からの安全指示、および、各地で適用されている廃棄物処理規則を遵守しなければなりません。また、製品資料に示されている安全規則も遵守してください。有害物質または燃料を適切に処理しないと、健康被害および環境問題を引き起こす可能性があります。

バッテリの安全規則
（バッテリ電圧に準ずる）

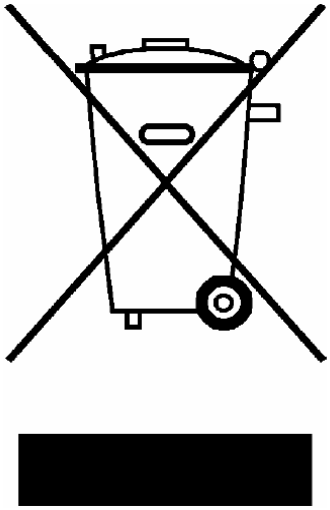
この機器は、通常の家庭廃棄物として処分してはいけない有害物質を含むバッテリを内蔵しています。

バッテリの耐用年数が過ぎたら、ROHDE & SCHWARZ 社のサービスセンターまたは適切な保管所でのみ処分することができます。

製品処分に関する顧客情報

ドイツの電気・電子機器法（ElektroG）は、以下の EC 指令を実現化したものです。

- 2002/96/廃電気・電子機器に関する EC の指令（WEEE）
- 2002/95/電気・電子機器への特定の有害物質の使用を制限する EC の指令（RoHS）



EN 50419 に準拠した製品ラベル表示

製品の耐用年数が終了しても、この製品を一般的な家庭ごみとして処分してはいけません。廃電気機器および廃電子機器の地域の回収場所を使用して処分することも禁止されています。

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG は、廃棄物の環境にやさしい処分またはリサイクルに関する処分コンセプトを作成しました。また、生産者としてこの責任を完全に果たすことで、ElektroG 法に準拠した電気および電子廃棄物の回収および廃棄を行なうことができます。

製品の処分については、地域のサービス担当者にご連絡ください。

ROHDE&SCHWARZ

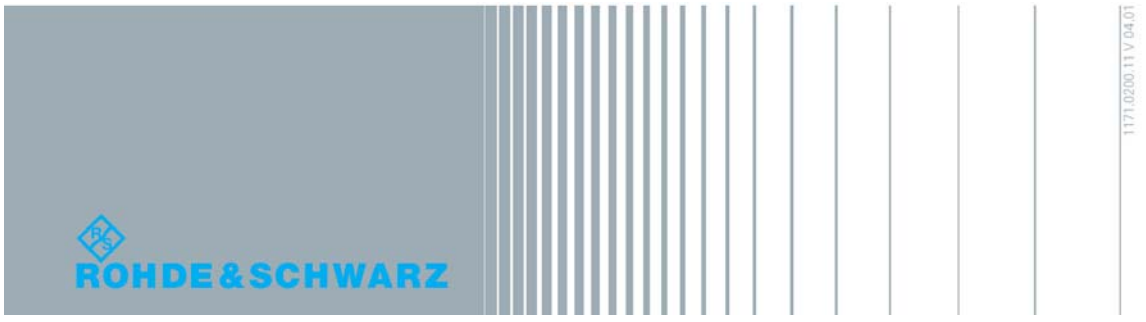
品質証明

認証品質システム
ISO 9001

認証環境システム
ISO 14001

お客様各位
お客様は ROHDE & SCHWARZ 製品をご購入されました。つまり、最新の手法を用いて製造された製品を受け取ることが保証されています。この製品については、弊社の品質管理システム標準規格に準拠した開発、製造、およびテストが行なわれました。ROHDE & SCHWARZ の品質管理システムは、ISO 9001 および ISO 14001 などの規格の認証を受けています。

環境への取り組み
- エネルギー効率の優れた製品
- 環境の持続可能性における継続的な改善
- ISO 14001 認証の環境管理システム



1171.0200.11 V 04.01

目次

基本的な安全指示
バッテリの安全規則
製品処分に関する顧客情報
品質証明

1 使用準備 1

2 はじめに 2

3 操作 3

画面レイアウト 3
マーカを使用しないスペクトラム・モード測定値の画面レイアウト 3
マーカモード選択時の画面レイアウト 3
測定パラメータの入力 4
値および文字の入力 4
単位の入力 5
メニューの概要 6
すべての測定モードで利用可能なソフトキー 6
ファイル管理 6
テーブル管理 6
一般設定 7
測定モードの選択 7
スペクトラム・アナライザ・モードのソフトキー 8
周波数入力 8
周波数スパン 8
レベル設定 8
帯域幅設定 8
スイープ 9
トレース設定 9
リミット・ライン ..... **エラー! ブックマークが定義されていません。**
測定機能 9
チャネル・パワー ..... **エラー! ブックマークが定義されていません。**
占有帯域幅 10
TDMA パワー 10
マーカ 11
マーカ位置 11
ネットワーク・アナライザ・モードのソフトキー 12
周波数入力 12
周波数スパン 12
レベル設定 12
帯域幅設定 12
スイープ 12
トレース設定 13

測定機能 13
マーカ 13
マーカ位置 13

4 機器の機能 14

機器のデフォルト設定 14
測定設定 14
周波数の設定 15
中心周波数の入力 15
周波数オフセットの設定 16
中心周波数のステップ幅の入力 16
スタート周波数とストップ周波数の入力 17
チャネル・テーブルの操作 17
スパンの設定 19
振幅パラメータの設定 20
リファレンス・レベルの設定 21
表示レンジの入力 21
表示単位の入力 22
リファレンス・オフセットの入力 22
RF 減衰量の入力 22
RF プリアンプの入力 23
入力インピーダンスの入力 23
変換係数の選択 24
帯域幅の設定 25
分解能帯域幅 25
ビデオ帯域幅 27
スイープの設定 28
スイープ時間 29
スイープモード 29
トリガ 30
トレース設定 31
トレースモード 31
ディテクタ 33
トレース選択 35
トレース・メモリ ..... **エラー! ブックマークが定義されていません。**
トレース計算 36
マーカの使用 37
マーカの自動配置 38
1 度に複数のマーカを使用する場合（マルチマーカモード） 40

マーカ機能 43
ノイズ電力密度の測定 43
周波数の測定 43
信号帯域幅の測定 44
AF 復調 45
表示ラインの使用 46
リミット・ラインの使用 46
リミット・ラインを使用した測定 48
リミット・ラインの定義範囲 48
リミット・ラインを含むデータセット 48
測定機能の設定と使用 49
連続変調信号のチャネル・パワーの測定 49
規格の選択 50
リファレンス・レベルの設定 51
チャネル帯域幅の設定 51
スパンの変更 52
パワー表示の単位 53
TDMA 信号のパワー測定 53
規格の選択 54
バースト長の設定 54
リファレンス・レベルの最適化 55
パワー読み取り表示 55
トリガの設定 55
占有帯域幅の測定 56
規格の選択 57
リファレンス・レベルの設定 58
チャネル帯域幅の設定 58
占有帯域幅特定用のパワー割合入力 59
占有帯域幅の表示 59
スパンの変更 59
トラッキング・ジェネレータを使用した 2 ポート測定 60
2 ポート伝送の測定 61
スカラ伝送測定: 62
変換係数を使用した測定 64
変換器を使用した測定の単位 65
変換器を使用した測定のリファレンス・レベル設定 66
変換器の周波数レンジ 66
変換係数を含むデータセット 66
機器設定および測定結果の保存と読み込み 67

結果の保存 68
データセット名の入力 68
測定結果の読み込み 69
データセットの削除 70
測定 71
スペクトラム・アナライザの仕組み 71

1 使用準備

詳細については、クイックスタートガイド第 2 章の「使用準備」を参照してください。

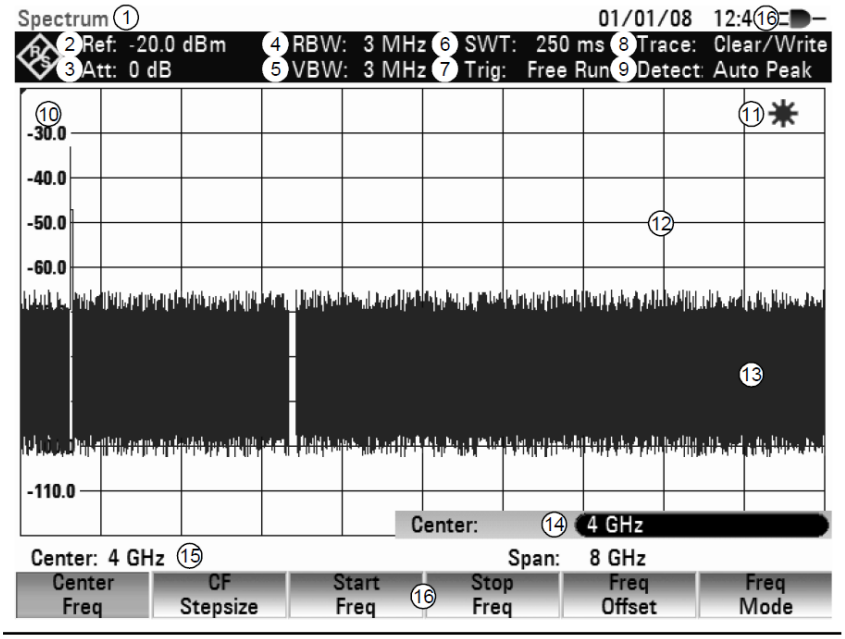
2 はじめに

詳細については、クイックスタートガイドの第 3 章の "はじめに" を参照してください。

3 操作

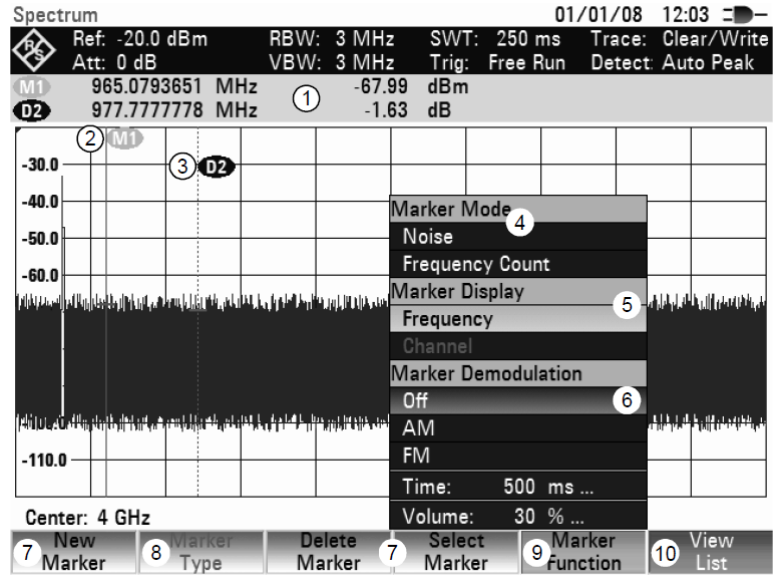
画面レイアウト

マーカを使用しないスペクトラム・モード測定値の画面レイアウト



① 機器モード
② 基準レベル
③ RF 減衰量
④ 分解能帯域幅
⑤ ビデオ帯域幅
⑥ スイープ時間
⑦ トリガモード
⑧ トレースモード
⑨ ディテクタ
⑩ レベル軸ラベル
⑪ 無効なトレース・インジケータ
⑫ グリッド
⑬ トレース
⑭ 入力フィールド
⑮ X 軸ラベル
⑯ ソフトキー
⑰ バッテリ充電状態

マーカモード選択時の画面レイアウト



① マーカ値
② マーカ
③ デルタ・マーカ
④ サブメニュー
⑤ 有効なアイテム
⑥ 選択アイテム
⑦ 利用できるソフトキー
⑧ 利用できないソフトキー
⑨ 選択ソフトキー
⑩ 作動中のソフトキー

ソフトキー・ラベルの色およびその背景の色は、そのソフトキー機能の状態を表しています。

ソフトキーの色	意味
背景: 灰色、ラベル: 白色	ソフトキー機能は停止中です。
背景: 灰色、ラベル: 灰色	現在の設定ではこのソフトキーを利用することはできません。
背景: 緑色	ソフトキー機能は作動中です。
背景: 青色	値入力またはメニュー機能選択のため、ソフトキー機能が作動しています。

測定パラメータの入力

機能を直接呼び出すか、あるいは値、単位、または文字を個別に入力することで、設定および文字を入力することができます。R&S FSC にはさまざまな操作モードがあります。

① 英数字のキーパッド
② 単位のキー
③ CANCEL キー
④ BACK キー
⑤ ENTER キー
⑥ ロータリ・ノブ
⑦ カーソルキー

値および文字の入力

英数字キーパッドの数字キー（0～9）、小数点キー（.）、およびマイナスキー（-）を使用して値を入力します。また、英数字キーパッドは、データセットのファイル名など、文字の入力にも使用されます。R&S FSC で文字の入力が要求される場合、キー上の文字が英数字キーパッドのキーに自動的に割り当てられます。各キーには複数の文字が割り当てられています。キーを正しい回数押して任意の文字を入力します。
BACK キーを使用して、入力した文字または数字を削除することができます。BACK キーを押すと、入力した最後のキーの文字を削除します。CANCEL キーを使用して、入力文字すべてをキャンセルすることができます。また、ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して値を入力することもできます。ステップごとに入力は変わり、R&S FSC は入力パラメータをすばやく適切に設定します。

単位の入力

値の単位を入力するには、単位キーを使用して入力を終了します。英数字キーパッド右側の単位キーを使用します。これらのキーには複数の単位が割り当てられています。それらは R&S FSC が予想する単位入力により異なります。

GHz、-dBm、V、s

MHz、dBm、dBmV、mV、ms

kHz、dBµV、µV、µs

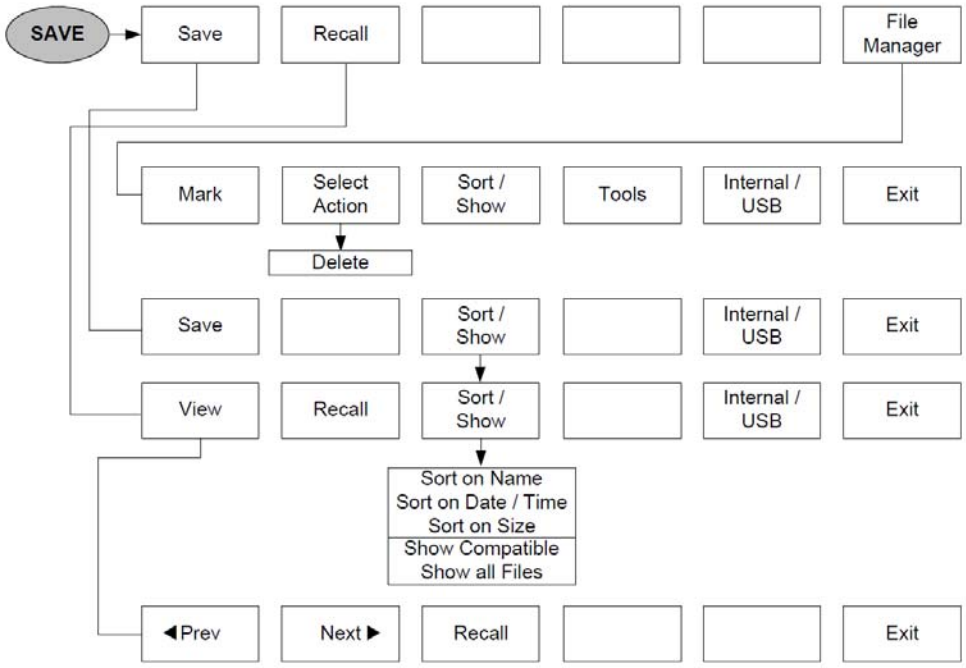
Hz

関連単位 dB については、すべての単位キーを使用して入力することができます。

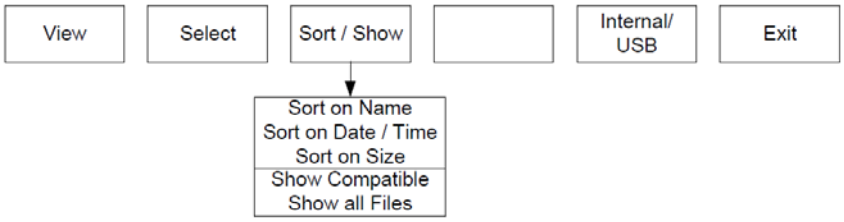
メニューの概要

すべての測定モードで利用可能なソフトキー

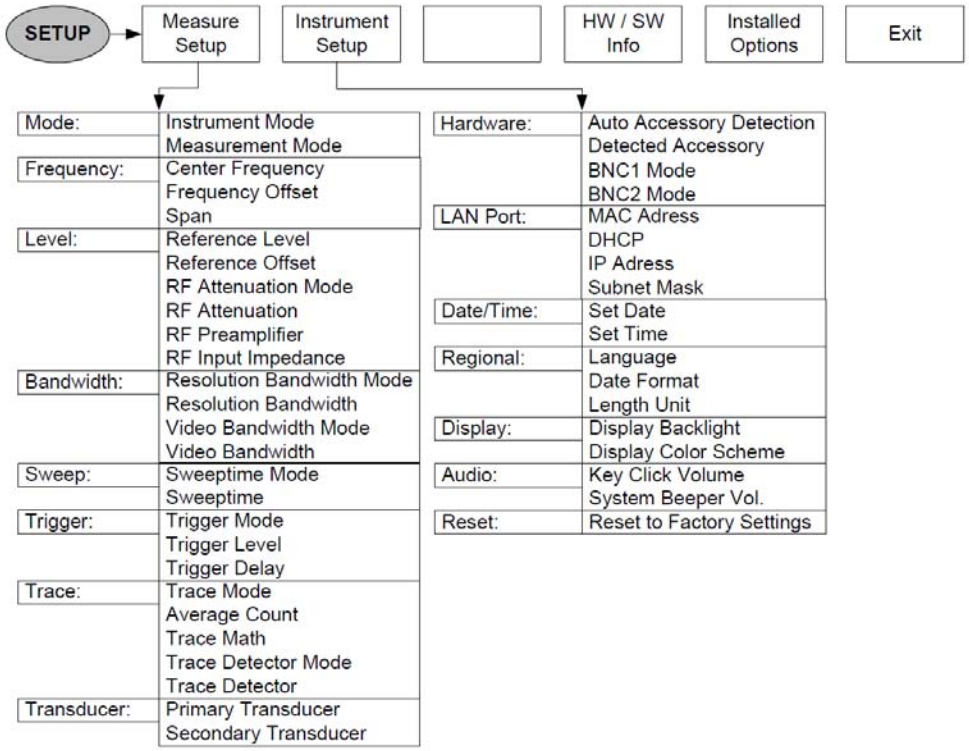
ファイル管理



テーブル管理



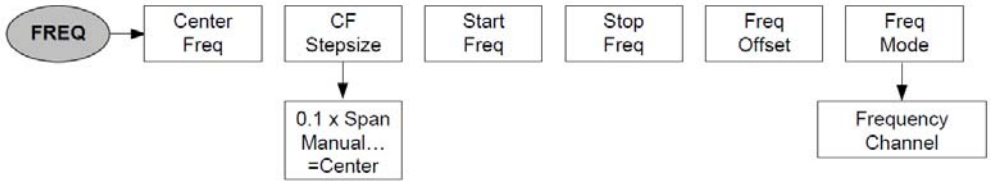
一般設定



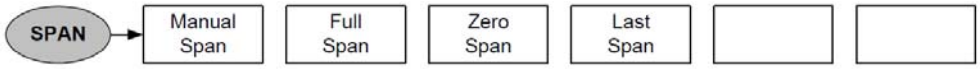
測定モードの選択

スペクトラム・アナライザ・モードのソフトキー

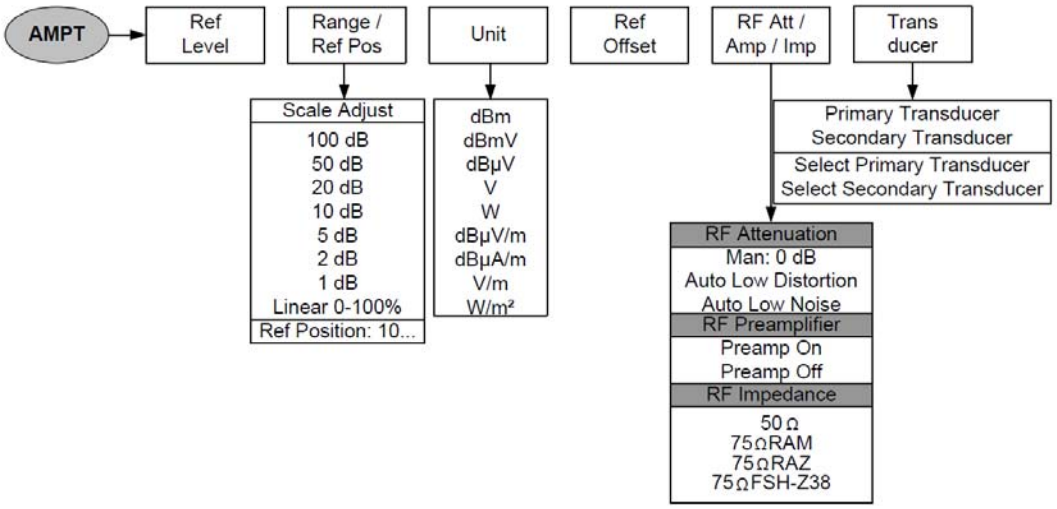
周波数入力



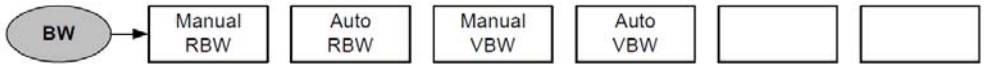
周波数スパン



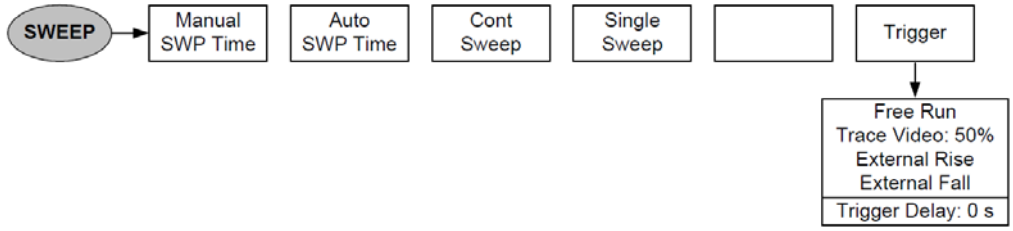
レベル設定



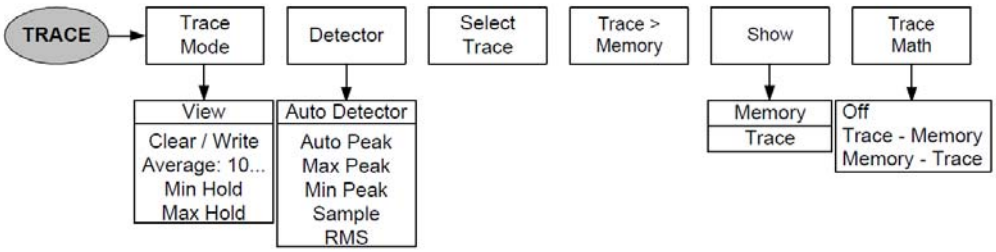
帯域幅設定



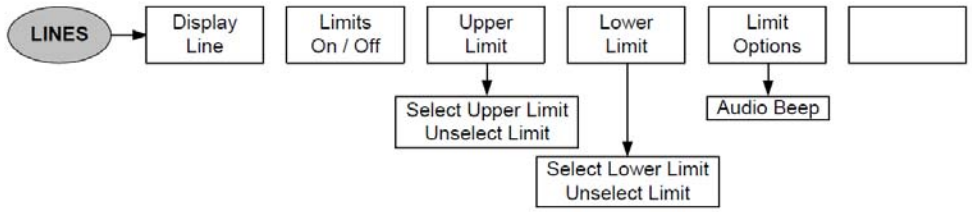
スイープ



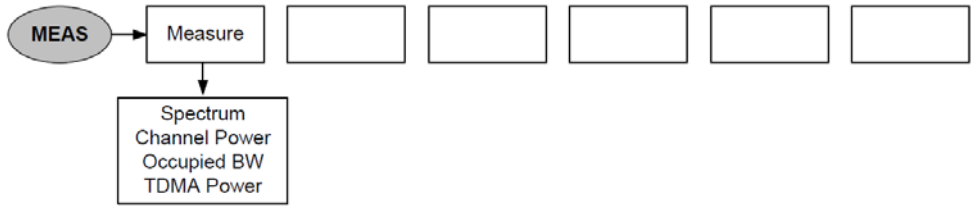
トレース設定



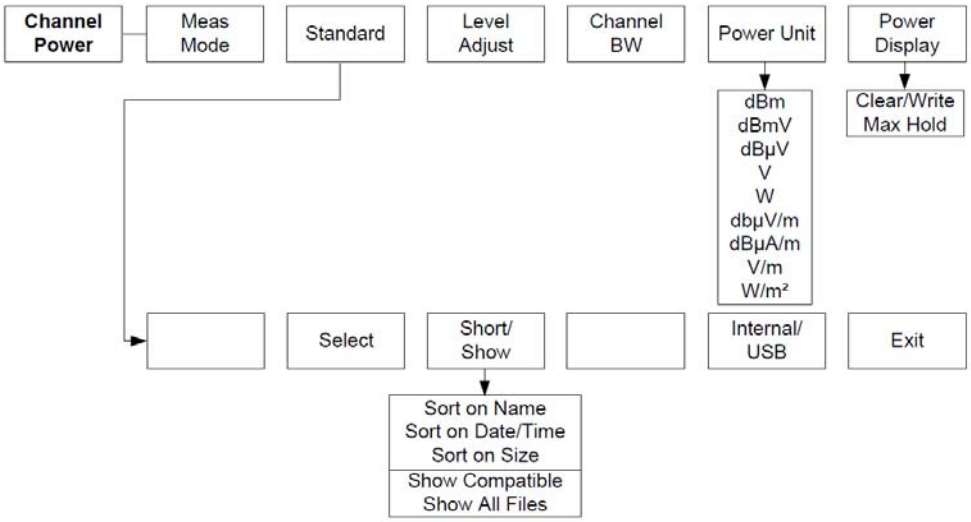
リミット・ライン



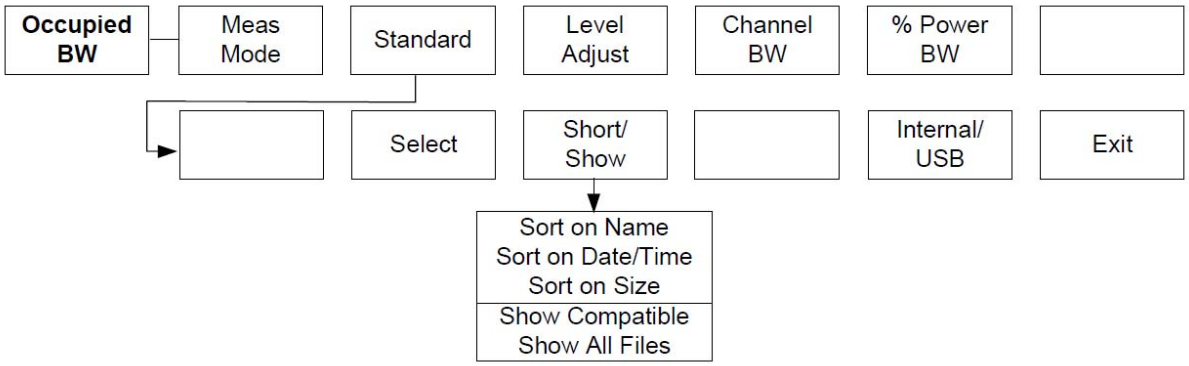
測定機能



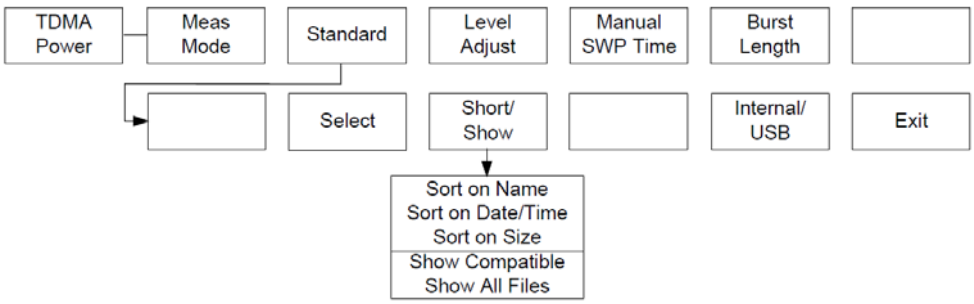
チャネル・パワー



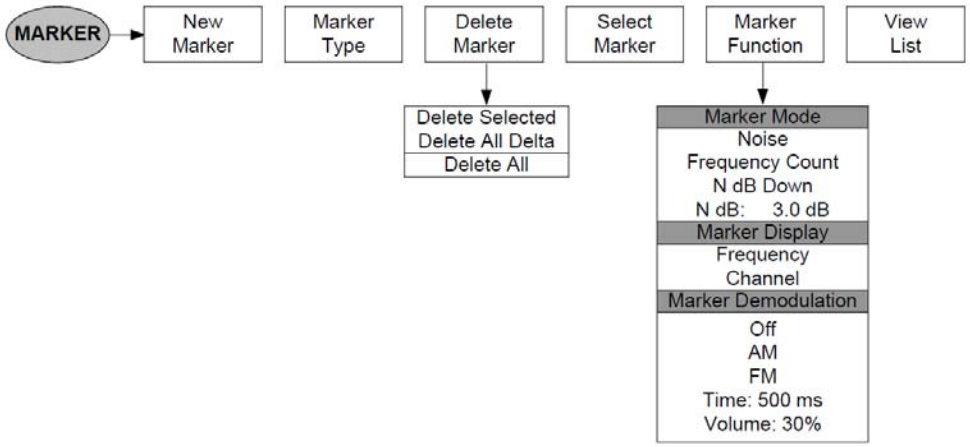
占有帯域幅



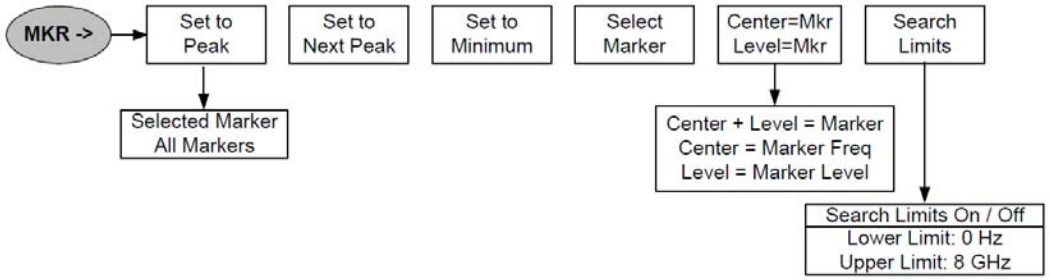
TDMA パワー



マーカ


MARKER
New Marker
Marker Type
Delete Marker
Select Marker
Marker Function
View List
Delete Selected
Delete All Delta
Delete All
Marker Mode
Noise
Frequency Count
N dB Down
N dB: 3.0 dB
Marker Display
Frequency
Channel
Marker Demodulation
Off
AM
FM
Time: 500 ms
Volume: 30%

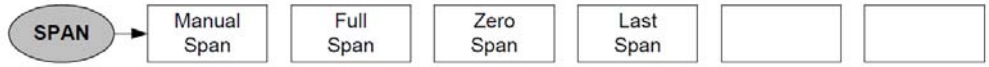
マーカ位置


MKR ->
Set to Peak
Set to Next Peak
Set to Minimum
Select Marker
Center=Mkr Level=Mkr
Search Limits
Selected Marker
All Markers
Center + Level = Marker
Center = Marker Freq
Level = Marker Level
Search Limits On / Off
Lower Limit: 0 Hz
Upper Limit: 8 GHz

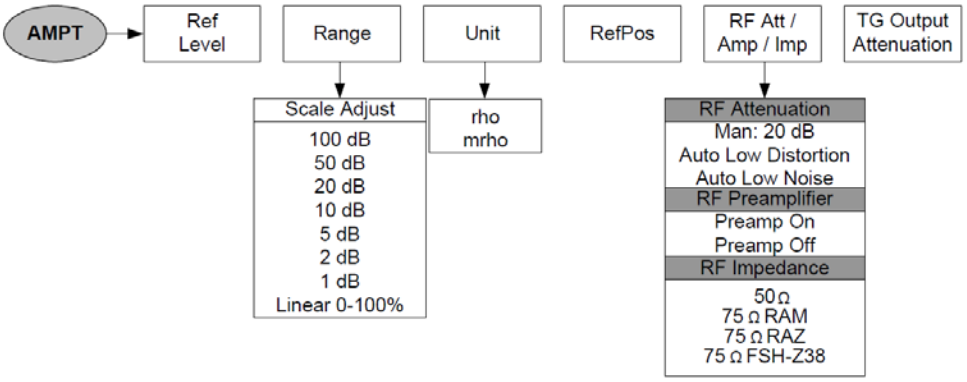
ネットワーク・アナライザ・モードのソフトキー

周波数入力

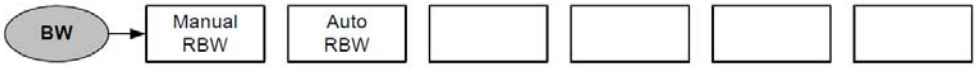
周波数スパン



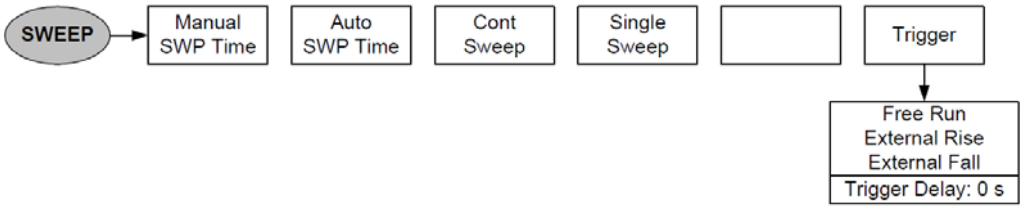
レベル設定



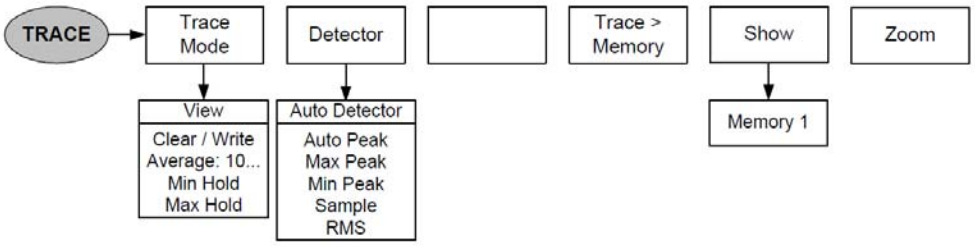
帯域幅設定



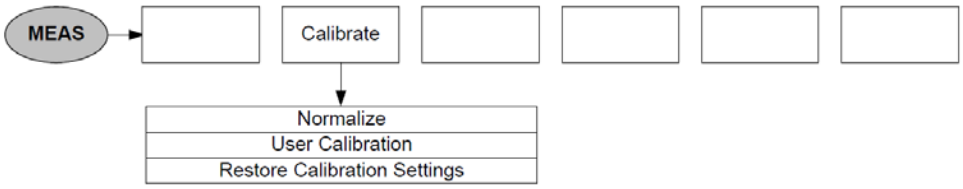
スイープ



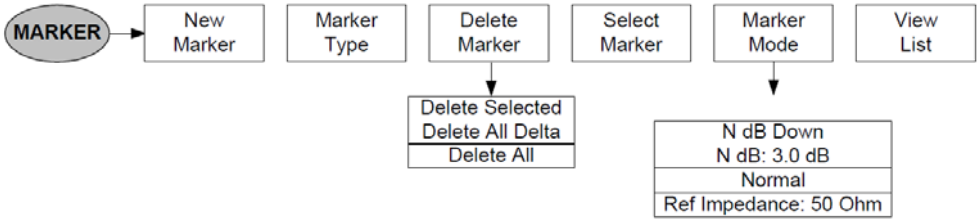
トレース設定



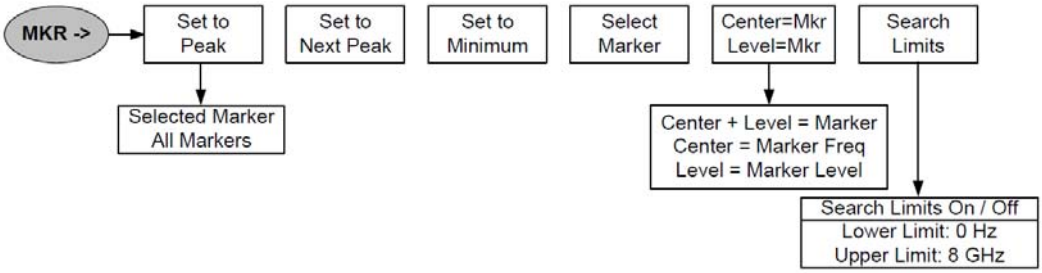
測定機能



マーカ



マーカ位置



4 機器の機能

機器のデフォルト設定

PRESET キーを押すと、R&S FSC はデフォルト設定またはプリセットの状態に設定されます。測定タスクを新しく実施する場合には、PRESET を選択するのが最適です。その後、測定に影響を与える古い設定を使用せずに、より一般的なデフォルト設定を基にして、新しい設定を行なうことができます。

操作順序:

- PRESET キーを押します。
  R&S FSC はすぐにデフォルト設定の状態に設定されます。

測定設定

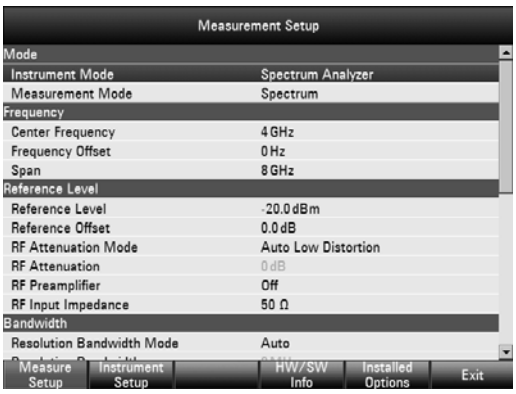
測定設定では、現在の操作モード用に設定したすべての測定パラメータの概要を確認できます。これによりすべての測定設定を簡単に確認できることになります。設定表示は、測定ドキュメンテーションとしてファイルに出力することができます。デフォルト設定では、R&S FSC は、内部フラッシュ・メモリに *.png ファイルフォーマットで結果表示のスクリーン・ショットを保存します。R&S FSCView ソフトウェアを使用すると、このメモリ内から PC にスクリーン・ショットを転送することができます。

R&S FSC の各操作モード用に測定設定画面およびその表示内容をカスタマイズできます。そのため、各モードにより表示される設定項目の順番および番号は異なります。

操作順序:

- SETUP キー（ロータリ・ノブの右側）を押します。

- MEASURE SETUP ソフトキーを押します。
  R&S FSC は現在の測定パラメータ設定を画面に表示します。すべての設定を表示するために、カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用して、画面内容をスクロールすることができます。表示ウィンドウの前後に表示する情報がさらにある場合には、画面右端にスクロールバーが表示されます。設定確認用として画面を使用することができます。キーおよびメニューを正しく使用して設定を変更することができます。



測定設定の保存:

- “HCOPY” キーを押します。
  R&S FSC はスクリーン・ショットを内部フラッシュ・メモリに保存します。

測定設定の終了:

- EXIT ソフトキーを押します。
  R&S FSC は元の設定に戻ります。

周波数の設定

FREQ キーを使用して R&S FSC の周波数を設定します。周波数については、特定スパンにおける中心周波数（中心周波数 = 測定ダイアグラムの周波数軸中心の周波数）またはスタート周波数やストップ周波数を指定することができます。

既知の周波数で信号を測定する場合には、中心周波数を入力するのが最適です。特定の周波数レンジ内にある高調波などの信号を調査する場合には、スタート周波数およびストップ周波数を入力して、スパンを定義することが最適です。

中心周波数の入力

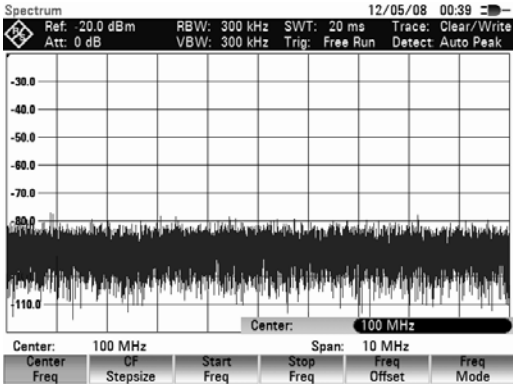
- FREQ キーを押します。

R&S FSC は周波数のメニューを表示します。中心周波数の入力ボックスは常に有効となっているため、最低限のキーストローク数で周波数を設定することができます。現在の中心周波数が値入力ボックスに表示されます。新しい中心周波数を数字キーパッドから直接入力することができます。また、ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用することもできます。

- 任意の周波数を数字キーパッドから入力して、適切な単位（GHz、MHz、kHz、またはHz）を使用して周波数入力を終了します。
  これで入力した周波数が新しい中心周波数になります。値入力ボックスは今後の入力用として開いた状態のままとなります。

- または、ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して中心周波数を変更し、ENTER キーを使用して入力を終了することもできます。

- CANCEL キーを押すと、画面の値入力ボックスの内容が消去されます。



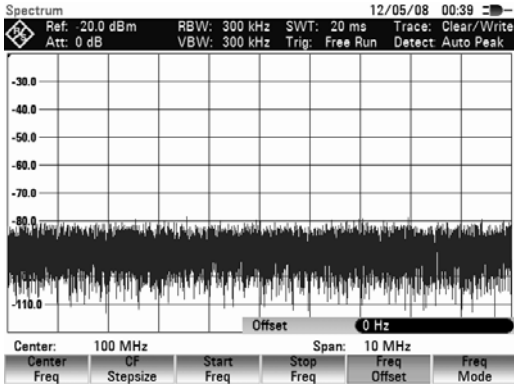
ロータリ・ノブを使用して中心周波数を調整する最小ステップはピクセルとなります。つまり、トレースは 631 のピクセルで構成されているため、各ステップはスパンの 1/630 とほぼ等しくなります。カーソルキーを使用する場合、1 つの周波数ステップは、スパンの 10 %（= 1 区画）と等しくなります。異なるステップ幅を使用する場合、CF STEPSIZE 機能（CF = 中心周波数）を使用してステップ幅を定義することができます。

中心周波数を調整していると、R&S FSC の最大スパンを超える値を取得する場合があります。この場合、R&S FSC はこのスパンを自動的に引き下げます。

周波数オフセットの設定

衛星用ダウンコンバータなどの周波数コンバータによる測定では、多くの場合、結果の基準を変換前の周波数とします。このため、R&S FSC では、中心周波数を高周波または低周波へ等差級数的にシフトする周波数オフセットが用意されています。これにより、R&S FSC では DUT の入力周波数が表示されます。

正周波数オフセットは、1 Hz ～ 100 GHz の範囲で利用でき、ステップ間隔は 1 Hz です。許容される負周波数オフセットのサイズはスタート周波数設定により異なります。負周波数オフセットを考慮したスタート周波数は、常に ≧ 0 Hz となります。

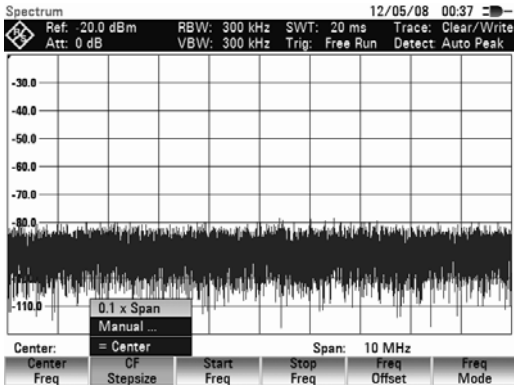


- FREQ キーを押します。
- FREQ OFFSET ソフトキーを押します。
  R&S FSC は周波数オフセット入力フィールドを表示します。
- 必要な周波数オフセットを入力して、該当する単位を選択して終了します。
  R&S FSC は周波数オフセットを設定中心周波数に追加します。中心周波数は、周波数オフセットが設定されたことを示す赤色のドットで表示されます。

オフセットとして 0 Hz と入力すると、周波数オフセットを逆転することができます。

中心周波数のステップ幅の入力

- CF STEPSIZE キーを押します。
  ソフトキー・ラベル上部にサブメニューが表示されます。このボックスにはさまざまなステップ幅の設定オプションが用意されています。



0.1 x SPAN（デフォルト設定）を使用すると、ステップ幅はスパンの 10 %（= 垂直方向の 1 区画）と等しくなります。
= CENTER を使用すると、ステップ幅は中心周波数と等しくなります。これは高調波の測定に理想的な設定です。周波数の増加ごとに中心周波数が次の高周波に移動します。
MANUAL... を使用すると、任意のステップ幅を選択することができます。これにより、一定間隔の周波数のスペクトラムを簡単に調査できます。

- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して選択を行ない、ENTER キーを使用して終了します。

"0.1 x SPAN" または "= CENTER" を選択すると、R&S FSC 自体が直接設定を行ないます。"MANUAL..." を選択すると、値入力ボックスが開き、現在のステップ幅が表示されます。

- ロータリ・ノブやカーソルキーを使用したり、または数字を入力したりして、ステップ幅を変更します。
- 任意のステップ幅を入力したら、ENTER キーまたは CF STEPSIZE ソフトキーを押して確定します。

スタート周波数とストップ周波数の入力

- START FREQ ソフトキーを押します。
  スタート周波数用の値入力ボックスが表示されます。このボックスには現在の周波数が表示されます。

- 数字キーを使用して新しいスタート周波数を入力し、単位キーを使用して入力を確定します。または、

- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してスタート周波数を調整し、ENTER キーを使用して入力を終了します。
  R&S FSC に新しいスタート周波数を設定します。x 軸ラベルが CENTER と SPAN から START と STOP に変わります。

- STOP FREQ ソフトキーを押します。
  R&S FSC はストップ周波数用の値入力ボックスを表示します。このボックスには現在の周波数が表示されます。

- 数字キーを使用して新しいストップ周波数を入力し、単位キーを使用して入力を確定します。または、

- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してストップ周波数を調整し、ENTER キーを使用して入力を終了します。
  ここで、新しいストップ周波数が R&S FSC に設定されます。

当該機器モデルの最大ストップ周波数を超えるストップ周波数を R&S FSC に入力すると、R&S FSC では、このストップ周波数が最大ストップ周波数として設定されます。ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してこの周波数限界を超えたとしても、R&S FSC はロータリ・ノブまたはカーソルの動きを無視します。

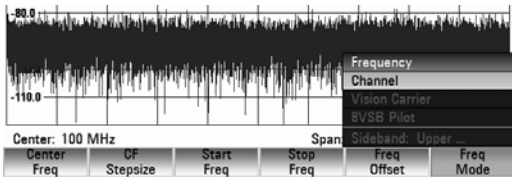
チャネル・テーブルの操作

ほとんどの通信システムでは、特定の周波数を各チャネルに割り当て、割り当てられた周波数レンジをチャネルに振り分けます。そのため、R&S FSC では、ユーザは一般的な用語を使用してチャネル割当を定義し、操作を簡単にすることができます。

チャネル・テーブルは、R&S FSCView ソフトウェアを使用して定義し、スペクトラム・アナライザに読み込まれます。R&S FSC は 100 を超える異なるチャネル・テーブルを保存することができます。これらのテーブルは必要に応じてフロントパネルから作動することができます。変換係数、ケーブル・モデル、限界値、またはデータセットが同時に保存されると、チャネル・テーブルを保存できる最大数が引き下げられる場合があります（本章の "機器設定および測定結果の保存と読み込み" を参照）。R&S FSCView ソフトウェア操作マニュアルでは、チャネル・テーブル作成方法が紹介されています。

チャネル入力への切り替え:

- FREQ キーを押します。
- FREQ MODE ソフトキーを押します。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してメニューから CHANNEL を選択し、ENTER キーを使用して確定します。

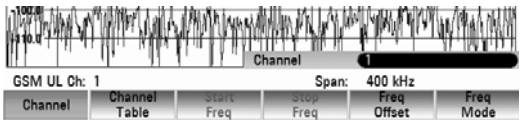


R&S FSC は R&S FSCView を経由して読み込んだチャネル・テーブルのリストを表示します。

- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して任意のチャネル・テーブルを選択し、SELECT ソフトキーを使用してそのチャネル・テーブルを起動します。

  必要に応じて、SORT/SHOW ソフトキーを使用してテーブル入力項目を名前、日付、またはサイズに従ってソートすることができます。また、現在の機器の設定項目と互換性のないテーブルの入力項目は空欄となります。

これで、中心周波数ではなく、選択チャネルの名前と共にチャネル番号（GSM UL Ch: 1 など）が表示されます。また、FREQUENCY ソフトキーは CHANNEL と表示されます。



R&S FSC の中心周波数はチャネル・テーブルの表示チャネル番号に対応した周波数です。R&S FSC は、中心周波数が入力されるとチャネル番号のみを受け入れます。チャネル番号を使用して、ロータリ・ノブやカーソルキーによる周波数の調整を行なうこともできます。SPAN または RBW（分解能帯域幅）などの他の測定パラメータは、周波数の入力のようにユーザがすべて選択することができます。

チャネル定義の際は、スタート周波数（START FREQ）およびストップ周波数（STOP FREQ）を入力することはできません。

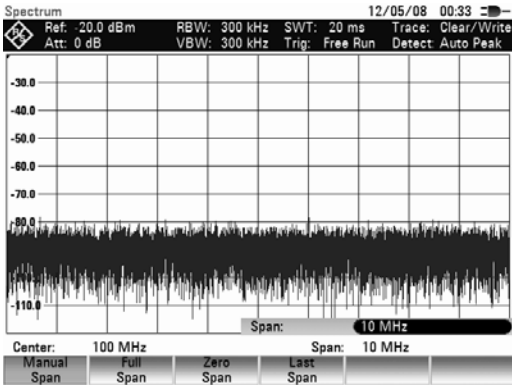
チャネル番号は以下のように周波数に割り当てられます。
- 最初のチャネルにチャネル番号および周波数を割り当てます。
- それ以降のチャネルに昇順に番号を付けます。
- チャネル間の周波数間隔を固定します。負周波数にすることもできます。つまり、R&S FSC の中心周波数が昇順番号に合わせて減少することもできます。
- 周波数レンジに間隔を持たせた通信システム（テレビの場合など）では、チャネル・テーブルは複数のレンジで構成されます。

スパンの設定

スパンとはスペクトラム・アナライザが画面で表示する中心周波数を中心とした周波数レンジです。特定の測定用にどのスパンを選択するかは、調査する信号により異なります。これまでの経験から、信号で占有する周波数帯域幅の最低 2 倍は必要となります。

周波数領域測定について、R&S FSC3 では最小スパンは 100 Hz、最大スパンは 3 GHz です。スパンが 0 Hz の場合、測定は時間軸で実施されます。R&S FSC6 の最大スパンは 6 GHz です。

操作順序:



- SPAN キーを押します。
  SPAN キーが押されると、R&S FSC は MANUAL SPAN ソフトキーを自動的に作動させて現在の値を表示するため、新しいスパンをすぐに入力することができます。SPAN メニューの別の機能を事前に使用した場合は、MANUAL SPAN ソフトキーを押してスパンを入力します。

- 数字キーを使用して新しいスパンを入力し、正しい単位（GHz、MHz、kHz、または Hz）を使用して入力を終了します。または、

- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してスパンを変更します。変更後すぐにスパンが設定されます。

- CANCEL キーを使用すると、画面から値入力ボックスを消去することができます。

FULL SPAN ソフトキーを使用すると、1 回のキーストロークで最大スパンを選択することができます。

- FULL SPAN キーを押します。
  R&S FSC は 3 GHz から 6 GHz に拡大されたスパン全体のスペクトラムを表示します。
  （CENTER = 1.8 GHz、SPAN = 3 GHz、CENTER = 3 GHz、SPAN = 6 GHz）

R&S FSC には LAST SPAN ソフトキーがあるため、1 回のキーストロークでスパン設定を切り替えることができます。

- LAST SPAN キーを押します。
  現在のスパンの直前に設定されたスパンに戻します。

ZERO SPAN ソフトキーはスパンを 0 Hz に設定します。R&S FSC は設定された中心周波数のみで信号レベルを測定します。1 つの周波数で測定する場合にはスペクトラムを表示できないため、表示モードが時間軸に切り替わります。測定ダイアグラムの x 軸は時間軸に変わり、時間ごとにレベルが表示されます。表示は常に 0 秒から始まり、設定したスイープ時間（SWEEP キーを使用して設定、"スイープの設定" を参照）後に終了します。

振幅パラメータの設定

レベル表示で参照する R&S FSC のすべての設定は、AMPT キーを使用して行なわれます。

リファレンス・レベル（REF）とは測定ダイアグラムの最上位グリッドラインに表示されるレベルです。表示ステージの入力信号増幅はリファレンス・レベルで設定されます。リファレンス・レベルが低い場合、増幅は高く、微弱信号でさえはっきりと表示することを意味しています。入力信号が強い場合、リファレンス・レベルを高く設定して、アナライザ信号パスが過負荷になるのを防ぎ、表示範囲内で信号を表示する必要があります。コンポジット信号のスペクトラムを表示する場合、最低でもすべての信号が測定ダイアグラム内となるように、リファレンス・レベルを十分高くする必要があります。

R&S FSC の入力における RF 減衰量設定は、リファレンス・レベルに直接連動しています。リファレンス・レベルが高い場合、RF 減衰量は、テーブルに従って 10 dB のステップで作動するため、入力ミキサは常に線形レンジ内で動作します。

R&S FSC には減衰量設定用の 2 つの異なるモードがあります。RF ATT / AMP / IMP ソフトキーを使用してモードを選択します。Auto Low Distortion モードでは、R&S FSC は RF 減衰量をテーブルよりも 10 dB 高く設定して、入力ミキサのストレスを指定リファレンス・レベルよりも 10 dB 低くします。テレビ・ケーブル・ネットワークで発生するような、スペクトラムが信号で占有される場合、入力ミキサは R&S FSC 固有のスプリアス信号を減らします。しかし、R&S FSC 固有のノイズ表示は、入力ミキサの前で減衰量が増加するために増幅します。

Auto Low Noise モードでは、R&S FSC は RF 減衰量を 10 dB 低く設定します。このにより R&S FSC の感度が増します。これは、固有のノイズ表示が、入力ミキサの前で減衰量が減少するために減少することを意味しています。

リファレンス・レベル	プリアンプ OFF RF 減衰量		プリアンプ ON（FSC-B22 のみのオプション） RF 減衰量	
	低ノイズ	低歪み	低ノイズ	低歪み
≦ -30 dBm	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
-29 bis -25 dBm	0 dB	0 dB	0 dB	5 dB
-24 bis -20 dBm	0 dB	0 dB	0 dB	10 dB
-19 bis -15 dBm	0 dB	5 dB	5 dB	15 dB
-14 bis -10 dBm	0 dB	10 dB	10 dB	20 dB
-9 bis -5 dBm	5 dB	15 dB	15 dB	25 dB
-4 bis 0 dBm	10 dB	20 dB	20 dB	30 dB
1 bis 5 dBm	15 dB	25 dB	25 dB	35 dB
6 bis 10 dBm	20 dB	30 dB	30 dB	40 dB
11 bis 15 dBm	25 dB	35 dB	35 dB	40 dB
16 bis 20 dBm	30 dB	40 dB	40 dB	40 dB
21 bis 25 dBm	35 dB	40 dB	40 dB	40 dB
26 bis 30 dBm	40 dB	40 dB	40 dB	40 dB

RF 減衰量およびプリアンプの状態を設定メニューから確認することができます。（SETUP キーを押してから、MEASURE SETUP ソフトキーを押します。）

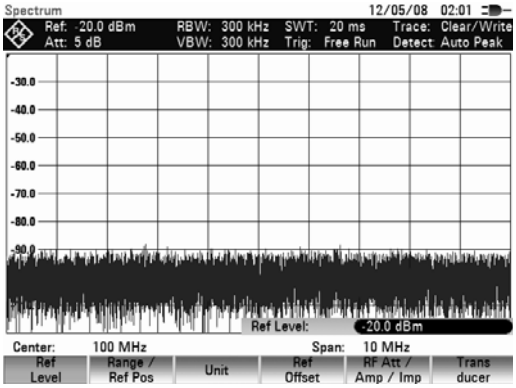
デフォルト設定では、リファレンス・レベルは dBm で表示されます。しかし、dBmV、dBµV、Watt、および Volt などの単位も選択することもできます。マーカレベルがリファレンス・レベルの一部として表示されるため、単位の選択はマーカレベル表示に最も関連しています。

リファレンス・オフセット（REF OFFSET）をリファレンス・レベルで定義することができます。リファレンス・オフセットは、リファレンス・レベルを特定の量だけ増加させる方法です。たとえば、アッテネータまたはアンプが RF 入力の前に挿入されている場合などに役立ちます。レベルが表示され、手作業による計算が必要ない場合、R&S FSC は損失と増幅を自動的に考慮に入れます。RF 入力で発生した損失は正数、増幅は負数で入力する必要があります。

測定レンジ（RANGE）では、測定ダイアグラムのレベル軸に合わせて分解能を決定します。PRESET またはデフォルト設定を選択していると、レベル軸は dB で計測されます。測定レンジの区画は 100 dB または 10 dB です（10 dB/DIV）。また、R&S FSC のレベルレンジは、50 dB（5 dB/DIV）、20 dB（2 dB/DIV）、10 dB（1 dB/DIV）、および 1 dB（0.1 dB/DIV）で、レベル軸に合わせて分解能を向上しています。しかし、分解能が向上しても、マーカレベル表示情報などの精度が向上するわけではありません。トレースの値を簡単に読み取ることができるようにするだけです。また、LIN 0-100 % を使用して線形レベルのスケールを選択することもできます。このレベルは、リファレンス・レベルの割合（0 % から 100 %）として表わされます。このモードは、時間軸（SPAN = 0 Hz）で振幅を変調されている搬送波などを表示する場合に役立ちます。

また、R&S FSC は 75 Ω システムの測定を行うこともできます。R&S FSC は 75 Ω RF 入力自体を選択しませんが、代わりに RF 入力に接続された 75 Ω マッチングパッドを選択します。50/75 Ω Matching Pad R&S RAZ は 75 Ω マッチング用として推奨されます（推奨アクセサリを参照）。R&S FSC は、75 Ω が設定されると変換係数を自動的に考えます。変換係数（R&S FSCView コントロール・ソフトウェアに含まれる）を使用して、R&S RAM または R&S FSC-Z38 などの他のマッチングパッドを検討することができます。

リファレンス・レベルの設定



- AMPT キーを押します。
  リファレンス・レベル入力がすぐに起動します。REF LEVEL ソフトキーのラベルが赤色にハイライト表示されます。

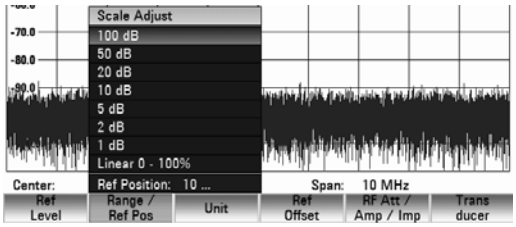
- 数字キーを使用してリファレンス・レベルを入力し、単位キー（相対測定の場合は -dBm または dBm、絶対測定の場合は()、m、µ、n）を使用するか、または ENTER キーを押して入力を終了します。または、

- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してリファレンス・レベルを調整します。
  ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用したリファレンス・レベルの変更は即座に行なわれます。リファレンス・レベルが変更されるとトレースは移動します。

- リファレンス・レベルが設定されると、CANCEL キーを押して画面から値入力ボックスを取り除くことができます。

表示レンジの入力

- AMPT キーを押します。



- RANGE/REF POS ソフトキーを押します。
  サブメニューが開きます。レベル軸を計るためのさまざまなオプションが表示されます。

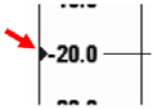
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して、スケールオプションを選択し、ENTER キーを押して確定します。
  選択したスケールオプションは R&S FSC 上ですぐに設定されます。

- メニュー・アイテム REF POSITION: 10 を選択すると、トレース位置がダイアグラム上の別のグリッド線に移動されます。ダイアグラム上部で通常重なり合っている信号をすべて表示できます。

➢ RANGE/REF POS ソフトキーを押します。

➢ ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して REF POSITION: 10 を選択し、ENTER キーを使用して確定します。

➢ ロータリ・ノブ、カーソルキー、または数字キーを使用して、任意のグリッド線を選択します。値 10 は上部グリッド線を示し、値 0 は最下部グリッド線を示しています。リファレンス・レベルの位置には、選択したグリッド線上に三角形の印が付けられます。

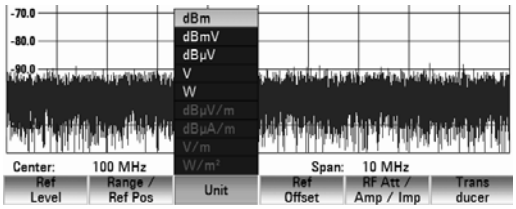


表示単位の入力

➢ AMPT キーを押します。

➢ UNIT ソフトキーを押します。
サブメニューが開きます。リファレンス・レベル用のさまざまな単位オプションが表示されます。

➢ ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して単位を選択し、ENTER キーを押して確定します。リファレンス・レベル単位は R&S FSC 上ですぐに設定されます。



リファレンス・オフセットの入力

➢ AMPT キーを押します。

➢ REF OFFSET ソフトキーを押します。

➢ 数字キーを使用してリファレンス・オフセットを入力し、単位キーまたは ENTER キーを使用して入力を終了します。または、

➢ ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して、リファレンス・レベルを変更します。
リファレンス・レベルにどの単位を使用しても、リファレンス・オフセットの単位は常に dB です。

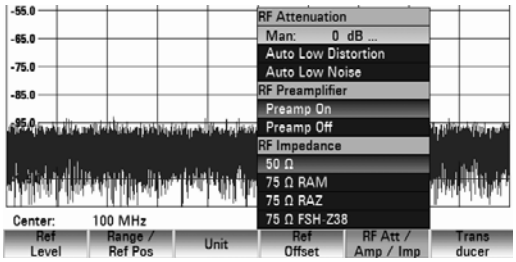
ゼロ以外をリファレンス・オフセットに設定したことを示すために、リファレンス・レベル表示情報の前に赤色の丸が表示されます。

RF 減衰量の入力

➢ AMPT キーを押します。

➢ RF ATT / AMP / IMP ソフトキーを押します。
R&S FSC は、RF ATTENUATION、RF PREAMPLIFIER、およびRF IMPEDANCE が選択できるサブメニューを表示します。

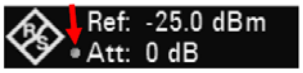
RF 減衰量について、0 dB から 40 dB の間で 5 dB のステップで自由にプリセットすることができます（"Man:" 入力）。または、干渉信号に対して感度を低く自動的に設定したり（"Auto Low Distortion" 設定）、入力感度を高く設定したり（"Auto Low Noise" 設定）することができます。



➢ ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して任意の入力項目を選択し、ENTER キーを使用して確定します。

注意:

アイテム 'Man:' を選択すると、RF 減衰量出力フィールド（'Att.'）の前に赤色のドットが表示されます。

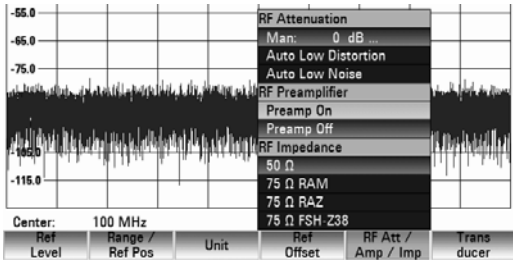


RF プリアンプの入力

R&S FSC の入力感度を向上させるには、入力ミキサの前段に 20 dB プリアンプを組み込みます。これはデフォルト時にはオフの状態で、小電力信号を測定する場合にオンなります。

➢ AMPT キーを押します。

➢ RF ATT / AMP / IMP ソフトキーを押します。
R&S FSC は、RF ATTENUATION、RF PREAMPLIFIER、および RF IMPEDANCE が選択できるサブメニューを表示します。

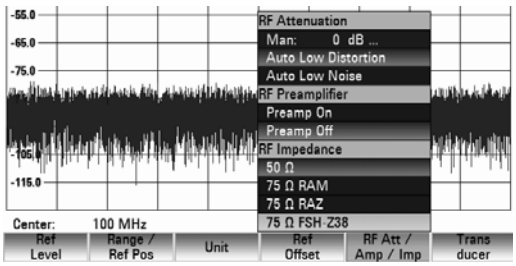


➢ ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して PREAMP ON または PREAMP OFF を選択し、ENTER キーを使用して確定します。

入力インピーダンスの入力

➢ AMPT キーを押します。

➢ RF ATT / AMP / IMP ソフトキーを押します。
サブメニューが開きます。2 つの入力インピーダンスオプション “50 Ω” および “75 Ω” が表示されます。



➢ ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して入力インピーダンスを選択し、ENTER キーを押して確定します。

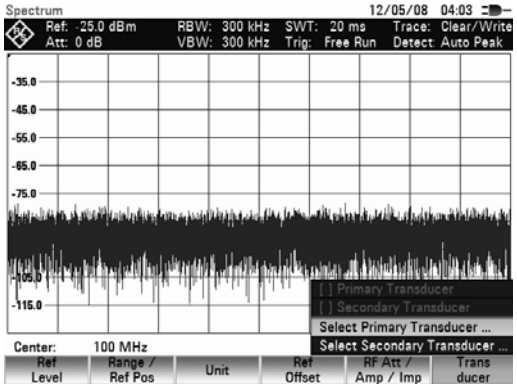
75 Ω を選択して、マッチングパッドを RF 入力に接続しない場合、不正確なレベルの表示値を取得してしまいます。

変換係数の選択

多くの場合、R&S FSC はテスト中の装置の出力に直接接続されていませんが、入力信号はケーブル、アンプやアンテナ、またはそれらの組み合せを経由して入力されます。
R&S FSC では、測定結果において最大 2 つの接続構成部品の周波数依存性があること考慮しています。このため、変換係数を定義しておきます。R&S FSCView ソフトウェアを使用して変換係数を読み込むことができます。各変換係数は、測定アクセサリの周波数依存性を示す周波数/レベルのペアのリストで構成されています。アンテナについては、測定した電界強度または測定磁界強度の単位が含まれ、各ケースの等方性アンテナについては、x、y、および z 方向の周波数ステージが含まれます。

機器に読み込まれた変換係数リストから 2 つの入力値（Primary/ Secondary Transducer）を選択できるため、装置においてケーブルとアンテナまたはケーブルとアンプといった組み合せを考慮することができます。“dB” とは異なる単位を持つことができるのは、選択した 2 つの変換器のうち 1 つのみだということに注意してください。

- AMPT キーを押します。

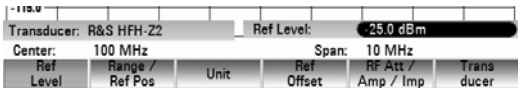


- TRANSDUCER ソフトキーを押します。
  R&S FSC は、1 次変換係数および 2 次変換係数を選択するためのサブメニューを表示します。

- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してメニュー・アイテム SELECT PRIMARY TRANSDUCER を選択し、ENTER キーを使用して確定します。
  1 次変換係数として利用可能な係数のリストが表示されます。

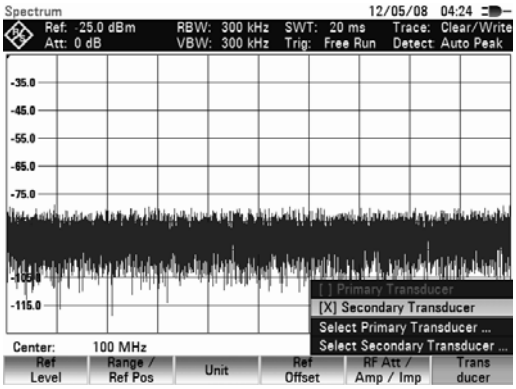
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して変換係数を選択し、SELECT ソフトキーを使用して選択を確定します。

  選択した変換係数はリファレンス・レベルの入力フィールドにも表示されます。



別の変換係数を選択するには、メニューエントリ SELECT SECONDARY TRANSDUCER を使用して、上述のとおり作業を行ないます。

- 選択した変換係数をオフにするには、以下のとおり操作を行ないます。
- AMPT キーを押します。
- TRANSDUCER ソフトキーを押します。
  R&S FSC は、1 次変換係数および 2 次変換係数を選択できるサブメニューを表示します。
- サブメニューにおいて、ロータリ・ノブを使用して PRIMARY TRANSDUCER または SECONDARY TRANSDUCER を選択し、ENTER キーを使用して選択を確定します。



- これで変換係数はレベル表示には含まれなくなります。

帯域幅の設定

スペクトラム・アナライザの主な特徴として、信号の周波数スペクトラムを表示できるということがあります。分解能帯域幅では、スペクトラム・アナライザが隣接周波数をどの程度分けることができるかを決定します。通常、スペクトラム・アナライザには切替可能なビデオ帯域幅が用意されています。ビデオ帯域幅は、ビデオ電圧が表示される前にビデオ電圧をフィルタするのに使用されるローパスの遮断周波数により決定されます。ビデオ電圧とは、分解能フィルタにより帯域が制限された IF 信号の包絡線が検出される場合に発生する電圧を示すスペクトラム・アナライザ用語です。ビデオ電圧は、トレースのノイズを削減するビデオ・フィルタリングにより平滑化されます。分解能帯域幅とは異なり、ビデオ帯域幅はスペクトラム・アナライザの分解能には影響を与えません。

分解能帯域幅

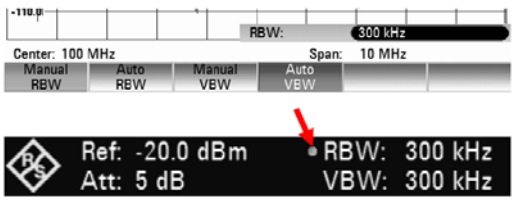
スペクトラム・アナライザの分解能帯域幅（RES BW）では、スペクトラム測定の周波数分解能を特定します。正弦波は、選択した分解能フィルタの通過帯域を "通り"、画面に表示されます。そのため、互いの周波数が近い 2 つ以上の信号を個別に表示する場合、それに適した狭い分解能帯域幅が必要となります。たとえば、2 つの正弦波搬送波を分解する場合、この 2 つの周波数差を選択した分解能帯域幅より小さくすることはできません。どの分解能帯域幅を選択するかも、スペクトラム・アナライザで表示するノイズに影響を与えます。帯域幅が狭いと、表示されるノイズは減ります。帯域幅を 3 分の 1 にしたり、3 倍にしたりすると、表示されるノイズは 5 dB ずつ増減します。帯域幅を 10 ずつ変更すると、表示されるノイズは 10 dB ずつ変更します。どの分解能帯域幅を選択するかはスイープ速度にも影響を与えます。スペクトラムを表示する場合、分解能帯域幅を決める帯域フィルタをすべての対象周波数に割り当てる必要があります。狭い帯域フィルタは広いフィルタを使用するよりも時間がかかります。このため、狭い分解能帯域幅に長いスイープ時間を選択する必要があるのです。帯域幅を 3 分の 1 にすると（たとえば、10 kHz から 3 kHz へ）、スイープ時間は 9 倍になります。10 分の 1 にすると（たとえば、10 kHz から 1 kHz へ）、スイープ時間を 100 倍する必要があります。

R&S FSC の分解能帯域幅は、1、3、10 の順番に 1 Hz から 3 MHz まであります。デフォルト設定を選択するとスパンと連動します。つまり、スパンを下げると、分解能帯域幅は自動的に狭く設定されます。通常は、分解能帯域幅を個別に設定する必要はなく、スパンを下げると周波数分解能が自動的に高く設定されることを意味しています。すべてのモデルにおいて 200 kHz の分解能帯域幅を別に提供しています。この帯域幅はマニュアルで選択する必要があります。つまり、AUTO RES BW モード（分解能帯域幅がスパンと連動）では自動的に作動することはありません。

操作順序:

- BW キーを押します。
  帯域幅設定のメニューが表示されます。デフォルト設定を有効にすると、帯域幅自動設定のソフトキー・ラベルが緑色にハイライト表示されます。

- MANUAL RBW ソフトキーを押します。
  ソフトキー・ラベルが赤色にハイライト表示され、分解能帯域幅（RBW）の値入力ボックスでは現在の帯域幅が表示されます。分解能帯域幅がスパンと連動していないことを示すために、画面の分解能帯域幅表示の前に小さな赤色の丸が表示されます。



- 数字キーを使用して分解能帯域幅を入力し、適切な単位（MHz、kHz、または Hz）を使用して入力を終了します。または、

- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して分解能帯域幅を任意の値に変更します。

200 kHz 分解能帯域幅は数字キーを使用して入力する必要があります。ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用すると、200 kHz の帯域幅を飛び越えてしまいます。

デフォルトモードでは、R&S FSC は、分解能帯域幅が変更されるとすぐにスイープ時間が自動的に調整されているかを確認しています。これにより、選択した分解能フィルタの設定に必要な時間が適切に考慮されているか確認します。最大許容スイープ時間は 1000 秒です。狭い分解能フィルタの場合、スパン拡大のためにこの値が大きくなります。これを避けるために、最大スイープ時間に到達したらすぐに R&S FSC はスパンを自動的に調整します。

CANCEL キーを押して分解能帯域幅を入力するボックスを閉じることができます。

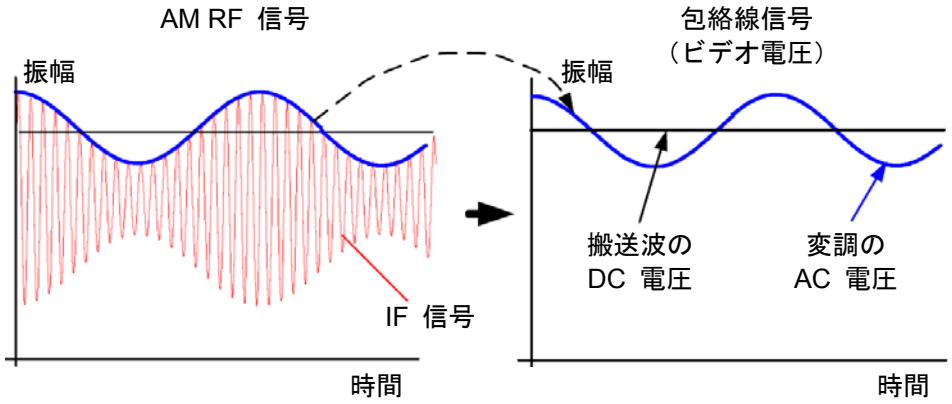
- AUTO RES BW ソフトキーを押します。

分解能帯域幅は設定したスパンと連動しています。AUTO RBW ソフトキー・ラベルが緑色にハイライト表示され、連動モードが選択されていることを示します。RBW 読み取り表示の前にある赤色の丸が消えます。

ビデオ帯域幅

ビデオ帯域幅ではノイズを減らしてトレースを平滑化します。フィルタされた IF 信号を包絡線検出すると、IF 正弦波がビデオ信号の DC 電圧に変わります。正弦波を振幅変調すると、AM 周波数と同じ周波数を持つ信号が、搬送波から DC 電圧とは別にビデオ信号で生成されます。以下の図では、正弦波で変調された RF 信号およびそれに対応するビデオ信号が時間軸に表示されています。

.



包絡線信号には、搬送波レベルに応じた DC 成分および AM 周波数と同じ周波数を持つ AC 成分が含まれています。ビデオ・フィルタの帯域幅が AC 成分の周波数よりも狭い場合、AC 成分は最大周波数に応じて抑圧されます。AM 成分を正確に表示する場合、遮断周波数を変調周波数よりも大きくする必要があります。

正弦波にノイズがある場合、変調信号をノイズと考えることができます。ビデオ帯域幅を狭くする場合、ビデオ・フィルタの遮断周波数を超える高周波ノイズ成分を除去します。ビデオ帯域幅が狭いほど、ビデオ・フィルタ出力のノイズ振幅が小さくなります。

そのため、以下のルールをビデオ帯域幅の設定に適用することができます。

- 変調信号を測定する場合、ビデオ帯域幅を十分に広くして、任意の変調成分が除去されないようにします（≧ RBW）。
- 信号にノイズがない場合、最小のビデオ帯域幅を選択する必要があります（≦ 0.1 x RBW）。
- パルス信号を測定する場合、ビデオ帯域幅を分解能帯域幅の 3 倍以上にして、パルスエッジが歪まないようにする必要があります。

分解能帯域幅と同様に、ビデオ帯域幅はスイープ速度に影響を与えます。各測定の前にスペクトラム・アナライザを中断してから、ビデオ・フィルタを設定する必要があります。

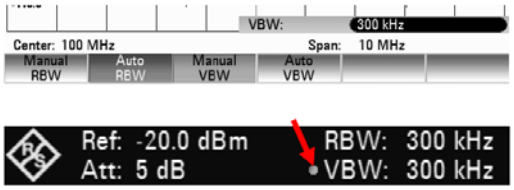
R&S FSC のビデオ帯域幅は、1、3、10 の順番に 1 Hz から 3 MHz まであります。デフォルト設定を選択すると、分解能帯域幅と連動します。ビデオ帯域幅は分解能帯域幅と同じです。分解能帯域幅を変更すると、R&S FSC は適切なビデオ帯域幅を自動的に設定します。多くの場合、ビデオ帯域幅を個別に設定する必要がないこと意味しています。分解能帯域幅を変更すると、ビデオ帯域幅が自動的に変更されます。

操作順序:

➢ BW キーを押します。
帯域幅設定のメニューが表示されます。デフォルト設定を選択していると、帯域幅設定用のソフトキー・ラベルが自動的に緑色にハイライト表示されます。

➢ MANUAL VBW ソフトキーを押します。

ソフトキー・ラベルが赤色でハイライト表示され、ビデオ帯域幅の値入力ボックス（VBW）に現在の帯域幅が表示されます。ビデオ帯域幅が分解能帯域幅（RBW）と連動していないことを示すために、画面のビデオ能帯域幅の読み取り表示の前に小さな赤色の丸が表示されます。



➢ 数字キーを使用してビデオ帯域幅を入力し、適切な単位（MHz、kHz、または Hz）を使用して入力を終了します。または、

➢ ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してビデオ帯域幅を任意の値に変更します。
ENTER キーを押すと、ビデオ帯域幅の値入力ボックスが閉じます。

➢ AUTO VBW ソフトキーを押します。
ビデオ帯域幅は設定した分解能帯域幅と連動しています。AUTO VIDEO BW ソフトキー・ラベルは、連動していることを示すために緑色にハイライト表示され、VBW 読み取り表示に付いている赤色の丸が消えます。

スイープの設定

スパンが 0 未満の場合、スイープ時間は、スペクトラム・アナライザが、スペクトラムを測定するために表示されたスパンを横切る時間となります。スプリアス・スペクトラムを表示しない場合、特定の境界条件を満たす必要があります。

1 つ目の境界条件は分解能帯域幅です。分解能フィルタを設定する場合、フィルタ帯域幅内の滞留時間を正しくする必要があります。スイープ時間が短すぎると、分解能フィルタが設定されず、表示レベルが極端に低くなります（"帯域幅の設定" を参照）。

2 つ目の境界条件は選択スパンです。スパンが増えると、スイープ時間を比例して長くする必要があります。

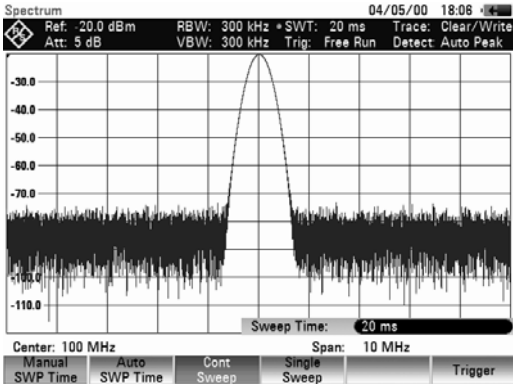
R&S FSC では自動スイープ時間連動が用意されており、ユーザが、スイープ時間を設定済みの分解能帯域幅とスパンに連動させ、スイープ時間を設定することができます。自動連動（AUTO SWEEP TIME）が選択されると、常にスイープ時間を最小に設定して、スペクトラムの正弦波が正しく表示されるようにします。自動スイープ時間モード（その代わりに MANUAL SWPTIME を作動）を解除すると、赤色の小さな丸が SWT 読み取り表示の前に付き、未連動モードが選択されていることを表します。レベルエラーが発生するほどスイープ時間が極端に短い場合、R&S FSC は測定ダイアグラム内に赤色の丸を表示してユーザに通知します。

R&S FSC では、1 回のスパンで 600 MHz あたり 20 ms のスイープ時間が最低でも必要になります。スパンを大きく設定すると、R&S FSC は連動モードの最小スイープ時間を自動的に適用します。

スパンが 0 Hz の場合、R&S FSC はスペクトラムの代わりにビデオ電圧と時間の関係を表示します。測定ダイアグラムの x 軸が時間軸に変わり、0 秒から開始して、選択したスイープ時間で終了します。

スパンが 0 Hz の場合、最小スイープ時間は 200 µs、最大スイープ時間は 100 s となります。

スイープ時間



- SWEEP キーを押します。
  スイープパラメータ入力用のソフトキーメニューが表示されます。デフォルト設定を選択している場合、自動連動（AUTO SWP TIME）が設定されます。このモードでは、スイープ時間が、分解能帯域幅、ビデオ帯域幅、およびスパンと連動します。

- スイープ時間を入力するには、MANUAL SWP TIME ソフトキーを押します。
  SWEEP 値入力ボックスが開き、現在のスイープ時間設定が表示されます。

- 数字キーを使用して新しいスイープ時間を入力し、単位キーを使用して入力を終了します。または、

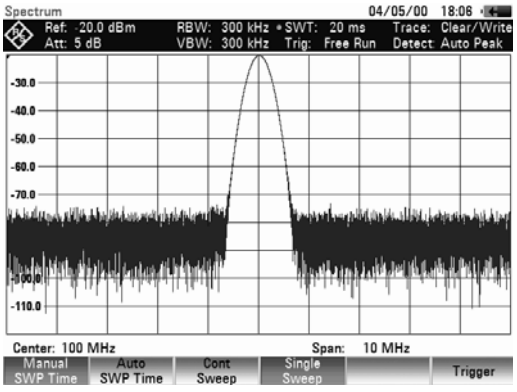
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してスイープ時間を変更します。

変更を加えると、スイープ時間は新しい値にすぐに設定されます。ENTER キーを押すと、値入力ボックスが閉じます。SWT 読み取り表示ボックスに設定したスイープ時間が表示されます。

スイープモード

デフォルト設定を有効にすると、R&S FSC は連続スイープモードとなります。つまり、スイープが終了すると、そのスパンの初めからスイープを自動的に繰り返します。各スイープごとにトレースがリフレッシュされます。

場合によっては、連続モードが必要ない場合があります。たとえば、特定のトリガ条件を満たすイベントを 1 つ記録する場合などです。そのため、R&S FSC には SINGLE SWEEP モードが用意されています。シングル・スイープ・モードが選択されると、R&S FSC は、任意のスパンで 1 回のスイープが実施され、ゼロスパンモードで時間軸にビデオ信号を 1 度表示します。SINGLE SWEEP ソフトキーを押すと、測定が繰り返されます。



- SWEEP キーを押します。
  デフォルト設定を選択すると、CONT SWEEP ソフトキー・ラベルが緑色にハイライト表示され、連続スイープモードが設定されていることを示します。

- SINGLE SWEEP ソフトキーを押します。
  SINGLE SWEEP ソフトキー・ラベルが緑色にハイライト表示されます。R&S FSC はシングルスイープを実施して、次の値が入力されるのを待ちます。

- CONT SWEEP ソフトキーを押します。
  ここで、R&S FSC は連続スイープを再度実施します。

トリガ

イベントに対応するため、R&S FSC にはさまざまなトリガ機能があります。トリガには外部トリガ、または内部的に生成できるトリガもあります。

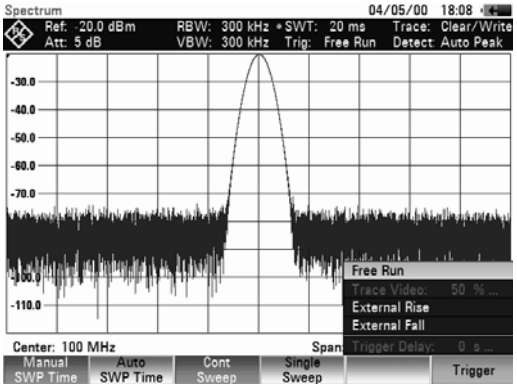
- FREE RUN　　直前のスイープの終了後に新しいスイープが開始されます。これが R&S FSC のデフォルト設定です。
- VIDEO　　ビデオ電圧が設定値を超えた場合スイープが開始されます。スパンが 0 Hz の場合のみ、ビデオ・トリガが利用できます。周波数スペクトラムが表示され、スパン ≧ 10 kHz の場合、ビデオ電圧を生成する信号がスタート周波数にあるかどうか保証されません。これらの状況下では、R&S FSC はスイープを実施しません。
- EXTERNAL RISE と EXTERNAL FALL　　スイープは、外部トリガ信号の立上りエッジ（RISE）または立下りエッジ（FALL）に開始されます。外部トリガ信号は、BNC コネクタ EXT TRIGGER を経由して転送されます。スイッチングの閾値は 1.4 V で、これは TTL 信号レベルです。

ビデオ・トリガまたは外部トリガを選択すると、遅延（DELAY）を入力し、トリガイベントに対して測定開始を遅らせることができます。この方法により、トリガイベントおよび測定の時間差を考慮することができます。

現在のトリガ設定が画面上部に一括して表示されます（Trig: Free Run など）。

操作順序:

- SWEEP キーを押します。
- TRIGGER ソフトキーを押します。
  トリガ設定のサブメニューが表示されます。デフォルト設定を選択すると、FREE RUN が赤色でハイライト表示されます。スパンが 0 Hz の場合、任意の設定を選択することができます。VIDEO... および DELAY... の設定は、利用できないことを示すためにラベルが暗く表示されます。
- カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用して任意の設定を選択し、ENTER キーまたは TRIGGER ソフトキーを使用して入力を終了します。
  画面の上部中央にある "Trig:" ボックスでは、選択した設定が表示されます。



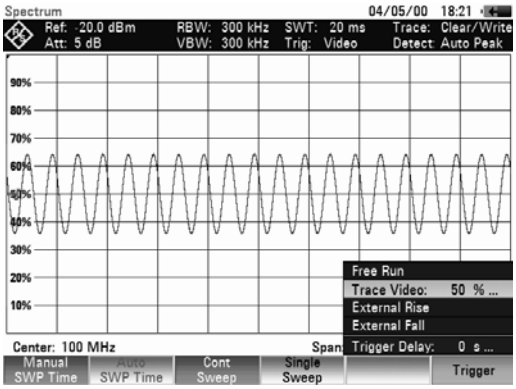
VIDEO... トリガ設定を選択した場合、トリガレベルおよびトリガ遅延（DELAY...）を入力する必要があります。トリガレベルはリファレンス・レベルの割合（%）として表示されます。100 % はトリガレベルとリファレンス・レベルが同じであることを示し、50 % はトリガレベルが測定ダイアグラムの y 軸の中間にあることを示します（デフォルト設定）。レベル軸のビデオ・トリガの位置は ">" で表示されます。

- カーソルキーまたはロータリ・ノブ（0 ～ 100%）ビデオ・トリガの閾値を変更します。
  入力後すぐにトリガの閾値が設定されます。

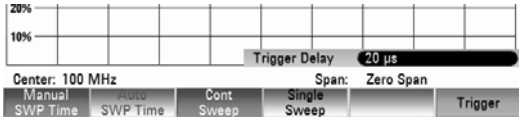
- ENTER キーまたは TRIGGER ソフトキーを使用してトリガの閾値入力を終了します。
  値入力ボックスが閉じます。

- トリガ遅延が必要な場合、TRIGGER ソフトキーを押します。

- カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用して DELAY... を選択し、ENTER キーまたは DELAY... ソフトキーを使用して確定します。
  遅延の値入力ボックスが開きます。



- 数字キー、カーソルキー、またはロータリ・ノブを使用して遅延を入力し、ENTER キーまたは TRIGGER ソフトキーを使用して入力を終了します。
  トリガ遅延レンジは、0 µs ～ 100 s です。分解能は 10 µs で最大 1 ms で、100 µs で 1 ms ～ 10 ms です。



トリガ遅延分解能は選択する遅延により異なります。以下の表は値のリストです。

トリガ遅延（DELAY）	分解能
0 ～ 1 ms	10 µs
1 ms ～ 10 ms	100 µs
10 ms ～ 100 ms	1 ms
100 ms ～ 1 s	10 ms
1 s ～ 10 s	100 ms
10 s ～ 100 s	1 s

トレース設定

R&S FSC では、2 つの測定トレースおよび 2 つのリファレンス・トレースがメモリに用意されています。

トレースモード

トレースについてさまざまな表示モードを選択することができます。

- CLEAR/WRITE　R&S FSC は新しいスイープ時に古いトレースを消去します。これがデフォルト設定です。

- AVERAGE　R&S FSC は連続トレースのレベル平均を取得します。デフォルト設定では、10 個前のトレースから次に進みながらピクセルごとに平均化を行ないます。または、2 から 999 の間で平均化の回数を設定することができます。これはノイズの影響を軽減しますが、正弦波には影響を与えません。このため、平均モードはノイズ付近の正弦波を簡単に表示することができます。

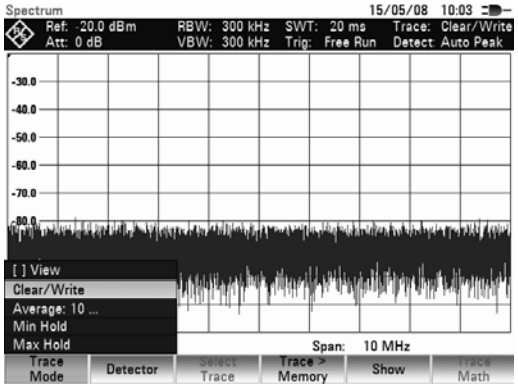
- MAX HOLD　トレースは、ある期間で当該のポイントまで測定した最大値を示します。たとえば、スパンが変更された場合など、別の設定を選択し、新しい設定のトレース・ピクセルを前の設定のトレース・ピクセルと比較できない場合のみ、Max Hold モードをキャンセルできます。MAX HOLD を使用して、スペクトラムの間欠信号または変動信号の最大値を簡単に見つけられます。

- MIN HOLD　トレースは、ある期間で当該のポイントまで測定した最小値を示します。たとえば、スパンまたは中心周波数が変更された場合など、別の設定を選択し、新しい設定のトレース・ピクセルを前の設定のトレース・ピクセルと比較できない場合のみ、Min Hold モードをキャンセルできます。MIN HOLD を使用して、ノイズ内の正弦波をハイライト表示したり、または間欠信号を抑圧できます。

- VIEW　R&S FSC は現在表示されているトレースを凍結します。測定を中止します。たとえば、マーカを利用してスペクトラムのその後の評価を行なうことができます。

操作順序:

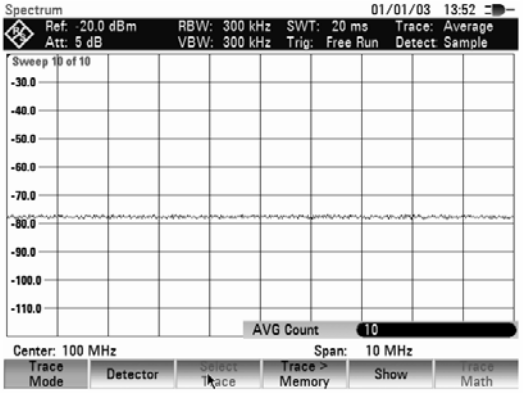
- TRACE キーを押します。
- TRACE MODE ソフトキーを押します。
  トレースモード設定のサブメニューが表示されます。
- カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用して、任意のトレースモードを選択し、ENTER キーまたは TRACE MODE ソフトキーを使用して終了します。表示上部の "Trace:" 表示では、選択したトレースモードが表示されます。



TRACE MODE AVERAGE を選択すると、AVG COUNT 入力フィールドが開き、平均化回数が表示されます。

以下のアクションを実施することができます。

- TRACE ソフトキーまたは ENTER キーを使用して、表示された平均化回数を確認します。
- 数字キーパッドを使用して、平均化回数を指定するための新しい回数を 2 から 999 の間で入力し、TRACE ソフトキーまたは ENTER キーを使用して入力を確定します。
- ロータリ・ノブを使用して平均化回数を変更し、TRACE ソフトキーまたは ENTER キーを使用して入力を確定します。



R&S FSC は、設定した平均化回数におけるトレースのピクセルを平均化します。

スイープが連続する場合、R&S FSC は次に進みながら平均化を実施します。SINGLE SWEEP モードでは、AVG COUNT で定義したスイープを正確に実施して、そのトレースを平均化します。次に、スイープを停止して、平均したトレースを表示します。

VIEW トレースモードでは、トレース測定に使用する設定が表示されます。これにより、結果資料で測定条件を明確に指定することができます。

ディテクタ

ディテクタは、スペクトルアナライザのビデオ電圧が表示される前にその電圧を処理します。ディテクタはピクセル指向です。つまり、各ピクセルのレベルが表示される方法を決定します。通常、R&S FSC はスペクトラム全体を測定します。しかし、トレースには結果を表示するための x 方向が 631 ピクセルしかありません。広いスパンを選択すると、631 ポイントのみを使用してすべてのスペクトラム情報を何らかの形で表示する必要があります。各ピクセルは、スパン/631 に等しい周波数レンジを表します。異なる 4 つのディテクタを利用することができます。

- AUTO PEAK　Auto Peak ディテクタを選択すると、R&S FSC は、対象周波数レンジの各ピクセルの最大レベルおよび最小レベルを表示します。Auto Peak 検出を選択すると、除去される信号はありません。ノイズのように信号レベルが変動する場合、トレース幅は信号変動の目安となります。Auto Peak 検出はデフォルト設定です。

- MAX PEAK　Auto Peak ディテクタとは異なり、Max Peak ディテクタは、1 つのトレース・ピクセルに関連する周波数レンジ内の最大値を検出するだけです。パルスに似た信号または FM 信号の測定に推奨されます。

- MIN PEAK　Min Peak ディテクタはトレースの 1 つのピクセル内におけるスペクトラムの最小値を検出します。適切なレベルの正弦波が表示されますが、ノイズに似た信号は抑圧されます。Min Peak ディテクタは、ノイズ・スペクトラムの正弦波を強調するのに使用することができます。

- SAMPLE　Sample ディテクタは、R&S FSC において完全な形で利用できるスペクトラムを "解析" しませんが、その代わり、1 つのピクセル内の任意の測定ポイントを表示します。通常、Sample ディテクタは、スパンが 0 Hz の場合の測定に使用します。これはビデオ信号のタイミングを正しく表示する唯一の方法だからです。また、ノイズには通常の振幅分布では一定のスペクトラムがあるため、Sample ディテクタを使用してノイズ電力を測定することもできます。分解能帯域幅 x 631 の値を超えるスパンの信号スペクトラム測定に Sample ディテクタを使用する場合、信号がなくなる場合があります。

- RMS　RMS ディテクタではあるピクセルにおけるスペクトル・パワーを測定します。信号形態に関係なく、RMS ディテクタによるパワー測定では有効電力を常に測定します。RMS 検出はデジタル変調信号のパワー測定に特に推奨されます。これは、RMS ディテクタが安定した有効電力値の読み取りを行なうことができる唯一のディテクタだからです。パワー/ピクセルの測定時間がスイープ時間よりも長くなるため、スイープ時間を長くすると表示を簡単に安定させることができます。ノイズ測定を実施する場合、たとえば、スイープ時間を長くすると、トレースは非常に安定します。

  しかし、測定する信号に占有された帯域幅は、トレース・ピクセルまたは選択分解能帯域幅（どちらか大きい方）でカバーされる周波数以上である必要があります。それ以外の場合、R&S FSC で表示されるパワーが非常に低くなります。これは、測定対象の信号とは関係ないピクセルでカバーされる周波数レンジ内にスペクトル成分があるからです（ノイズなど）。

有効電力を得るためには、分解能帯域幅（RBW）より大きなビデオ帯域幅（VBW）を選択する必要があります。それ以外の場合、RMS 値が計算される前に、ビデオ帯域制限による平均化の効果が出てきます。

ディテクタの設定には自動操作とマニュアル操作があります。自動操作では、R&S FSC は設定するトレースモードに適したディテクタを選択します。マニュアル操作では、選択したディテクタがトレースモードに関係なく常に維持されます。

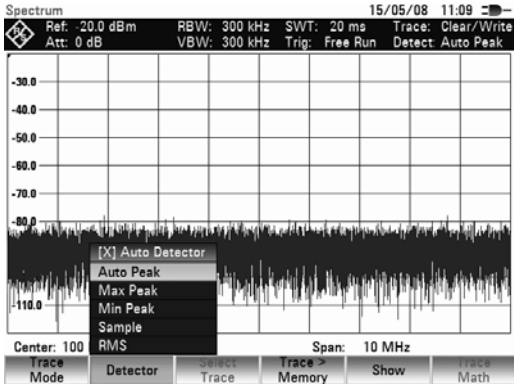
自動操作によるディテクタの設定:

トレースモード	ディテクタ
Clear/Write	Auto Peak
Average	Sample
Max Hold	Max Peak
Min Hold	Min Peak

操作順序:

- TRACE キーを押します。
- DETECTOR ソフトキーを押します。
  ディテクタ選択用サブメニューが表示されます。

自動操作を選択した場合、AUTO DETECTOR メニュー・アイテムに X の印が付き、R&S FSC は設定するトレースモードに一致するように設定されたディテクタを表示します。



自動操作のオンとオフ

- カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用して、メニューから AUTO DETECTOR を選択します。
- ENTER キーまたは DETECTOR ソフトキーを使用して、自動操作のオンとオフを行ないます。

自動操作をオンにすると、R&S FSC は設定するトレースモードに一致するディテクタを設定します。

ディテクタのマニュアル設定:

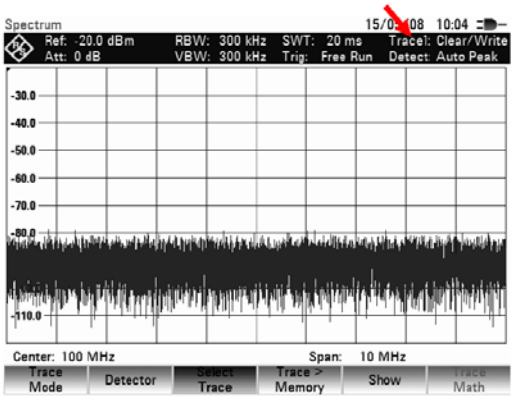
- カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用して、任意のディテクタを選択し、ENTER キーまたは DETECTOR ソフトキーを押して確定します。
  R&S FSC は画面右上部に選択されたディテクタを表示します（上図　Detect: Auto Peak）。AUTO DETECTOR をオンにして自動操作に適応しないディテクタを設定すると、R&S FSC は自動操作をオフにします。

トレース選択

R&S FSC は画面上に 2 つの有効なトレース TRACE 1 および TRACE 2 を同時に表示します。各有効なトレースはメモリトレースに割り当てられます（MEMORY 1 または MEMORY 2）。制御入力が参照する測定カーブを定義するには、トレースを選択する必要があります。トレースモード、ディテクタ、およびトレースのトレース・メモリへのコピーにおけるすべての入力は、選択したトレースに関連します。デフォルト設定では、入力用に TRACE 1 が選択されます。

操作順序:

- TRACE キーを押します。
- SELECT TRACE ソフトキーを押します。
  Trace 1 の代わりに Trace 2 を設定します。選択したトレースが画面上部に表示されます（Trace 1 / Trace 2）（赤色の矢印を参照）。
- ここで、Trace 2 に任意の設定を適用します。
  （TRACE MODE / DETECTOR / TRACE > MEMORY）
- Trace 1 の設定を変更するには、SELECT TRACE ソフトキーを再度押します。

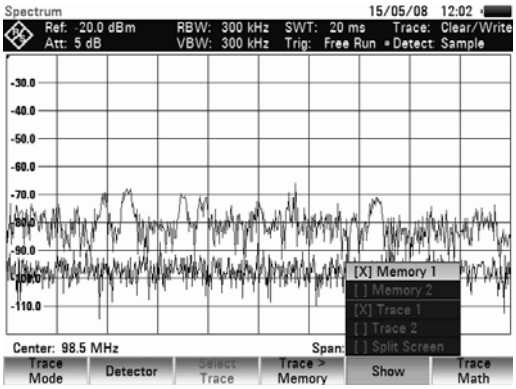


トレース・メモリ

R&S FSC はトレースをトレース・メモリに転送して、現在のトレースおよびトレース・メモリ内のトレースを比較用に表示します。保存したトレースは常に白色で表示され、現在のトレースと識別できます。

操作順序:

- TRACE キーを押します。
- TRACE、MEMORY の順番でソフトキーを押します。
  R&S FSC は選択したトレース（トレース選択を参照）をトレース・メモリに転送します。
- SHOW ソフトキーを押します。
- カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用して、メニューから任意のメモリトレースを選択します。ENTER を押して選択を確定します。
  R&S FSC は保存トレースを白色で表示します。選択メモリトレースのメニュー項目には X の印が付けられ、トレース・メモリ内のトレースが表示されていることを示します。



- 画面から保存トレースを削除するには、SHOW ソフトキーを再度押します。
- メニューから X の印が付いたメモリトレースを選択し、ENTER を押して確定します。
  選択メモリトレースが画面から削除されます。

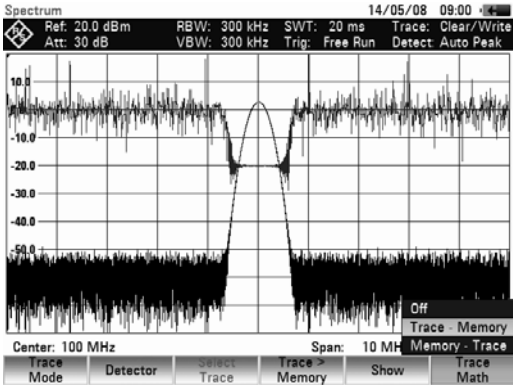
メモリトレースは画像メモリにビットマップ化されます。そのため、メモリトレースを呼び出しても、そのメモリトレースは、リファレンス・レベルまたはスパンのそれまでに作成した修正には適用されません。保存データセットを呼び出すと、R&S FSC は関連トレースをトレース・メモリに保存します。SHOW MEMORY を使用して保存トレースを表示することができます。

トレース計算

R&S FSC は有効トレースから保存トレースを引き、その差異を表示します。

操作順序:

- TRACE キーを押します。
- TRACE、MEMORY の順番でソフトキーを押します。
  R&S FSC は現在表示されているトレースをトレース・メモリに転送します。
- SHOW ソフトキーを押します。メモリトレースを選択して、ENTER を使用して選択を確定します。
  R&S FSC は保存トレースを白色で表示します。
- 画面から保存トレースを削除するには、SHOW ソフトキーを再度押します。X の印の付いたメモリトレースを選択して、ENTER を使用して選択を確定します。
- TRACE MATH キーを押して、TRACE – MEM または MEM – TRACE を選択します。
  R&S FSC は保存トレースと有効トレースの差異を表示します。
- 画面から保存トレースを削除するには、TRACE MATH ソフトキーを再度押して OFF を選択します。

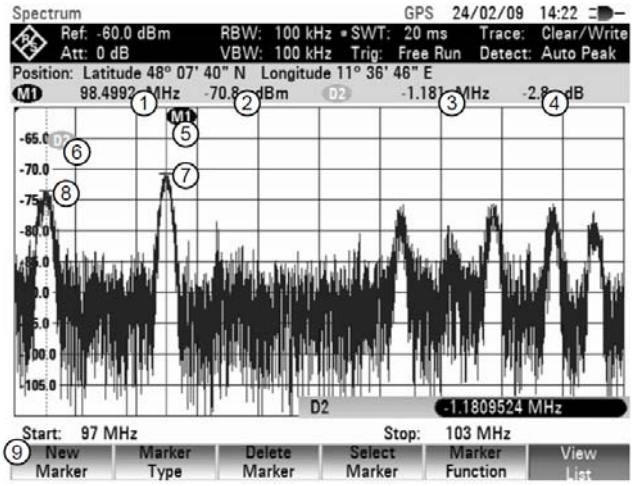


マーカの使用

R&S FSC には 6 つのマーカがあり、そのうち 5 つはマーカまたはデルタ・マーカとして使用することができます。マーカはトレースに沿って、現在配置されているポイントの周波数およびレベルを表示します。マーカにより示される周波数は、測定ダイアグラムの上下に伸びている縦軸に沿って表示されます。周波数およびレベルの読み取り数値は、画面の左上部に表示されます。単位はリファレンス・レベルの単位と同じです。

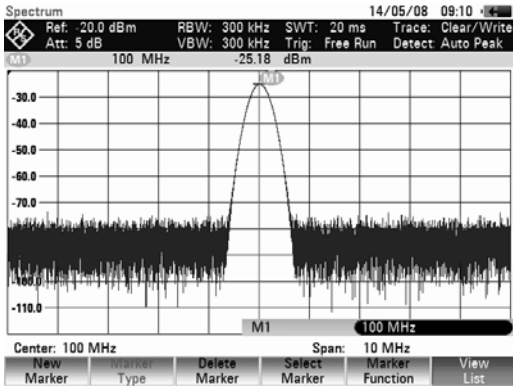
デルタ・マーカの位置は点線で表示され、他のマーカとは区別されます。デルタ・マーカ・レベルは、常にメイン・マーカレベルに関連しているため、デルタ・マーカ・レベル単位は常に dB です。デルタ・マーカ周波数はメイン・マーカと常に関連しています。つまり、デルタ・マーカ周波数は、メイン・マーカが付いたポイントの周波数とデルタ・マーカが付いたポイントの周波数の周波数差です。

① マーカ周波数
② マーカレベル
③ デルタ・マーカ周波数
④ デルタ・マーカ・レベル
⑤ マーカ記号
⑥ デルタ・マーカ記号
⑦ マーカ
⑧ デルタ・マーカ
⑨ マーカ・メニュー



マーカの制御:

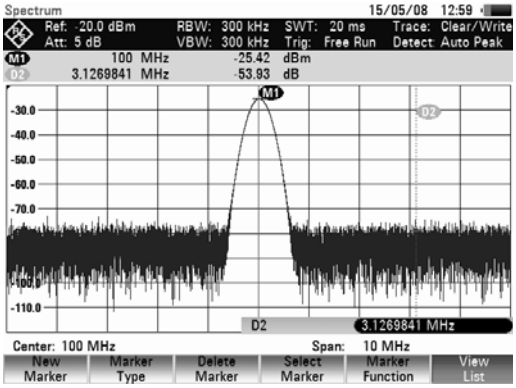
- MARKER キーを押します。
  マーカ・メニューが表示されます。マーカがまだ作動していない場合、メイン・マーカ（MARKER）が自動的にオンとなり、スペクトラムの最大レベルの場所に配置されます。マーカにより示された周波数およびレベルは選択した単位で画面上部に表示されます（= リファレンス・レベル単位）。マーカ周波数用の値入力ボックスが表示されます。



ここでは以下のアクションを実施することができます。

- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して、マーカ位置を変更します。
- 数字キーを使用してマーカ位置を入力し、単位キーの 1 つを使用して入力を終了します。
- ENTER キーを押してマーカ位置を確定します。

デルタ・マーカの制御:



➢ MARKER キーを押します。

➢ NEW MARKER ソフトキーを押します。
R&S FSC はデルタ・マーカをオンにして、トレース上で 2 番目に大きな信号に、このマーカを配置します。画面上部に表示されている周波数およびレベルはメイン・マーカに関連しています。つまり、R&S FSC は、メイン・マーカおよびデルタ・マーカの付いたポイント間の周波数差およびレベル差を常に出力しています。デルタ・マーカ周波数差用の値入力ボックスが同時に表示されます。

ここでは以下のアクションを実施することができます。

➢ ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して、デルタ・マーカ位置を変更します。

➢ 数字キーを使用してデルタ・マーカ位置を入力し、単位キーを使用して確定します。
ENTER キーを押してデルタ・マーカ位置を確定します。

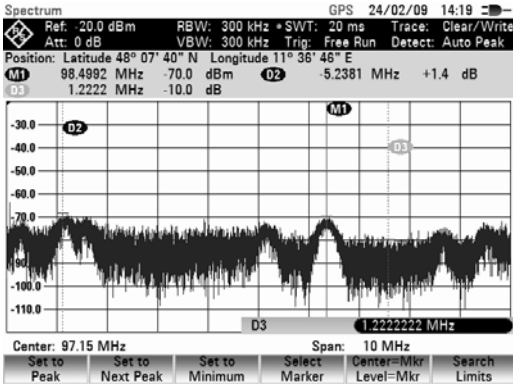
マーカの自動配置

R&S FSC には、マーカを簡単に設定したり、または現在のマーカ位置を元にして機器を設定できる機能があります。

- PEAK　この機能はマーカまたはデルタ・マーカをトレースの最高値に配置します。これは、関連ソフトキー・ラベルが赤色にハイライト表示されている有効マーカに対して機能します。
- NEXT PEAK　現在の位置に関連して、この機能はマーカまたはデルタ・マーカをトレースの 2 番目に高いピークに配置します。
- MINIMUM　マーカまたはデルタ・マーカはトレースの最低値に配置されます。これは有効マーカに対して機能します。トレースが CLEAR/WRITE モードで表示されていると、マーカはトレースの一番小さい最大値に配置されます。
- CENTER = MRK FREQ　この機能を呼び出すと、有効なマーカに応じて（赤色でハイライト表示されるソフトキー・ラベル）、中心周波数（CENTER）が現在のマーカ周波数またはデルタ・マーカ周波数と同じになります。狭いスパンを使用して信号をさらに詳細に調査する場合、この機能は特に役立ちます。これを実施するには、まずスパンの中心に信号を配置して、スパンを短くします。
- REF LVL = MRK LVL　この機能はマーカおよびリファレンス・レベルにより示されるレベルを作成します。これにより、調査対象のレベルが低い場合、R&S FSC のレベル表示レンジを簡単に最適化できます。

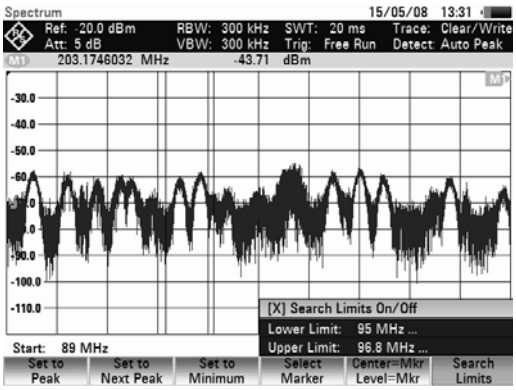
操作順序:

- MKR キーを押します。
- 任意のマーカ機能を使用してソフトキーを押します。
  次に R&S FSC は選択したアクションを実施します。

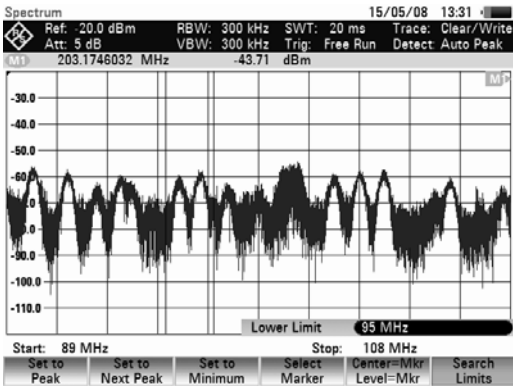


R&S FSC により、トレースの制限したセクションのみに PEAK、NEXT PEAK、および MINIMUM 機能を使用できます。マーカ検索機能を使用してスプリアス発射のみをサンプリングして、有効な信号を取り除く場合などに役立ちます。

- SEARCH LIMITS ソフトキーを押します。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して SEARCH LIMITS ON/OFF を選択します。
- SEARCH LIMITS ソフトキーまたは ENTER キーを使用して選択を確定します。
  R&S FSC はマーカの検索制限を有効にします。ダイアグラムの 2 つの縦軸は右側と左側の制限を表示します。



- 検索範囲の開始を入力するには、SEARCH LIMITS ソフトキーを押します。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して LOWER LIMIT メニュー・アイテムを選択し、SEARCH LIMITS ソフトキーまたは ENTER キーを押して選択を確定します。
  R&S FSC は検索範囲のスタート周波数の入力フィールドを表示します。
- 数字キーを使用してスタート周波数を入力し、任意の単位を使用して入力を終了するか、またはロータリ・ノブやカーソルキーを使用してスタート周波数を変更して ENTER キーを使用して入力を終了します。
  R&S FSC はダイアグラムの縦軸を使用して検索範囲の開始を表示します。



検索範囲のストップ周波数を入力する手順は、スタート周波数の入力手順と似ています。

マーカ検索範囲の無効化:
マーカ検索範囲を有効化すると、MKR メニューの SEARCH LIMITS ソフトキーが緑色にハイライト表示されます。

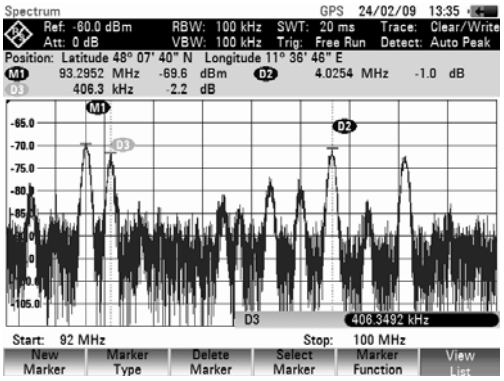
- SEARCH LIMITS ソフトキーを押して、マーカ検索範囲を無効化します。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して SEARCH LIMITS ON/OFF を選択します。
- SEARCH LIMITS ソフトキーまたは ENTER キーを使用して、制限範囲の検索を無効化します。SEARCH LIMITS ソフトキーはハイライト表示されなくなります。

1 度に複数のマーカを使用する場合（マルチマーカモード）

あるトレースの異なる信号を測定するために、R&S FSC にはマルチマーカ機能があります。最大で 6 つの異なるマーカを利用することができます。Marker 1 では絶対単位で測定します。Markers 2 から 6 では絶対単位（マーカ）と相対単位（デルタ）で測定します。デルタ・マーカは常に Marker 1 を参照します。

操作順序:

- MARKER キーを押します。
- NEW MARKER ソフトキーを何度か押します。
  キーを押すたびに新しいマーカが作成されて、信号の低いピークから順番にこのマーカが配置されます。マーカ表示には対象マーカの数字（M1、D2、D3など）が含まれています。編集できるマーカ（有効マーカ）の表示は、背景が赤色で、それ以外は背景が灰色となります。



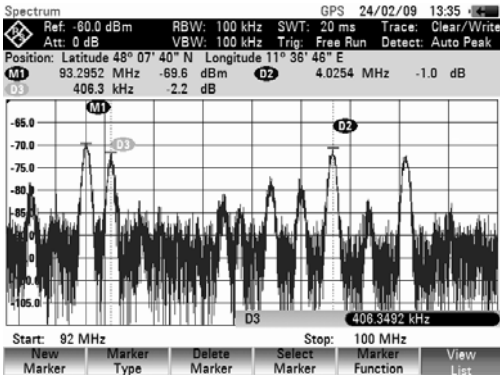
その結果、新しいマーカがデルタ・マーカとして作成され、Marker 1 と相対的な位置に表示されることになります。

- デルタ・マーカをマーカに変換するには、MARKER TYPE ソフトキーを押します。マーカ表示が変更し（たとえば D2 から M2 へ）、マーカ位置が絶対値で表示されます。

前に作成したマーカを選択するには、任意のマーカの記号が赤色にハイライト表示されるまで、SELECT MARKER ソフトキーを繰り返し押します。

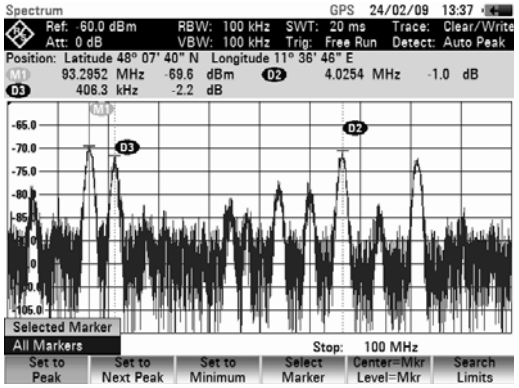
R&S FSC は、選択マーカの周波数またはデルタ・マーカとリファレンス・マーカ M1 の間隔を入力するボックスを表示します。

- カーソルキーを使用して、任意の位置の近くにマーカまたはデルタ・マーカを配置します。ここではステップ幅は X 軸の 10% です。
- 次に、ロータリ・ノブを使用してマーカまたはデルタ・マーカと信号を微調整します。ステップ幅はトレースのピクセル間隔に一致します。
- または、数字キーを使用してマーカまたはデルタ・マーカの任意の位置を入力し、単位キーの 1 つを使用して入力を終了します。

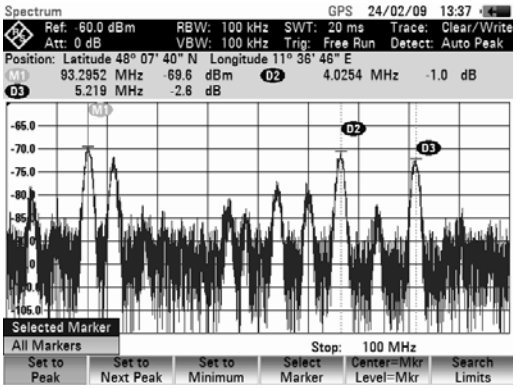


R&S FSC は、赤色にハイライト表示されたマーカ記号を使用して、最新の編集マーカまたはデルタ・マーカ（= 有効マーカ）を表示します。すべてのマーカ機能は有効マーカに関連しています。

マーカ自動配置:
マルチマーカモードのマーカの自動配置は通常マーカの自動配置と似ています。常に異なる機能が有効マーカに適用されます。また、MKR メニューのさまざまな機能が表示されます（例: Selected Marker から Peak）。



さらに、トレースのピークにすべての有効なマーカ（M1 から M6）を配置することもできます。

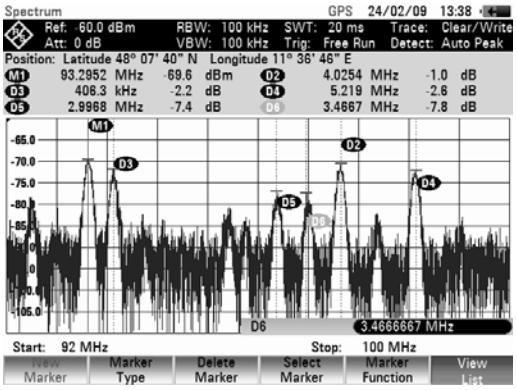


- SET TO PEAK メニューの ALL MARKERS を選択して、ENTER キーまたは SET TO PEAK ソフトキーを使用してこれを確定します。
  R&S FSC はトレースの最大値にすべての有効なマーカを設定します。

すべてのマルチマーカの値の表示:
R&S FSC はすべての有効なマーカおよびそれらの値のリストを表示することができます。

- VIEW LIST ソフトキーを押します。
  R&S FSC はすべての有効なマーカおよびデルタ・マーカのリストを表示します。

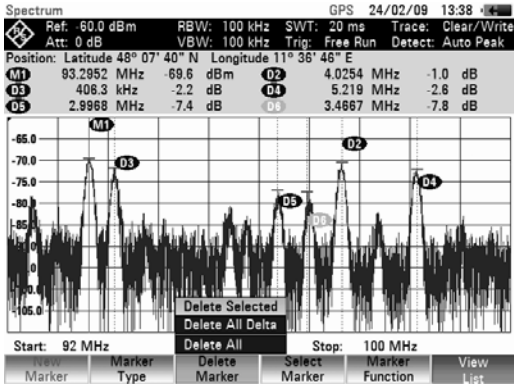
VIEW LIST ソフトキーを再度押すと、R&S FSC はマーカ 3 から マーカ 6 のマーカテーブルを閉じます。



マーカの無効化:
マーカを 1 つずつまたは 1 度に無効化することができます。

マーカまたはデルタ・マーカを 1 つずつ無効化するには:

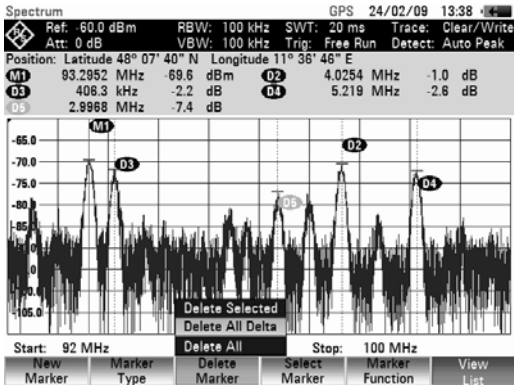
- 任意のマーカが赤色にハイライト表示されるまで、SELECT MARKER ソフトキーを繰り返し押します。
- 選択マーカの値入力フィールドが表示されます。
- DELETE MARKER ソフトキーを押します。
- ここで ENTER を押して、メニュー項目 DELETE SELECTED を確定します。
  これにより選択マーカが削除されます。



マーカ 1 （M1）が無効化されると、R&S FSC はすべてのデルタ・マーカも無効化します。これは、マーカ 1 をリファレンスとして使用しているからです。

すべてのマーカまたはデルタ・マーカの無効化:

- DELETE MARKER ソフトキーを押します。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して、DELETE ALL DELTA または DELETE ALL を選択します。
- ENTER キーまたは DELETE MARKER ソフトキーを押して、すべてのマーカおよびデルタ・マーカをオフにします。



マーカが無効化されると、R&S FSC はすべてのデルタ・マーカも無効化します。これは、マーカ 1 をリファレンスとして使用しているからです。

マーカ機能

マーカ位置(NORMAL 設定)のレベルおよび周波数を表示するのとは別に、R&S FSC はマーカ位置で別の形の解析を実施することもできます。たとえば、R&S FSC は、帯域幅 1 Hz のノイズ電力密度を計算したり(NOISE 機能)、またはマーカ位置の信号の周波数を測定することができます(FREQ COUNT 機能)。N DB DOWN 機能を使用してフィルタ帯域幅または信号帯域幅を測定します。

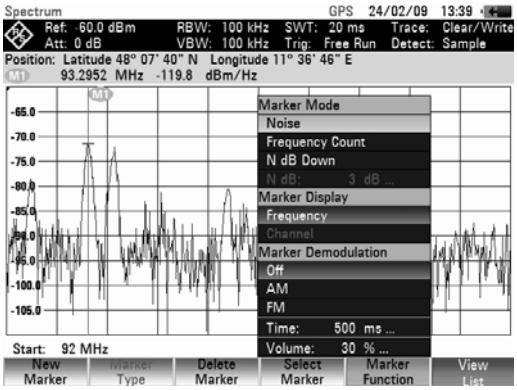
マーカ機能の無効化
通常のマーカモードに戻るには、マーカ機能メニューを入力して(MARKER FUNCTION ソフトキー)、有効なマーカ機能を再度選択します。ENTER キーを使用して選択を確定します。

ノイズ電力密度の測定

NOISE 機能はマーカ位置のノイズ電力密度を計算するために使用されます。R&S FSC は、トレース・ピクセル値、選択分解能帯域幅、ディテクタ、およびレベル表示モード(絶対または相対)から、ノイズ電力密度を dBm/(1 Hz)で計算します。ノイズ電力表示を安定するには、R&S FSC は、マーカが配置されたピクセル、およびそのマーカピクセルの左右 4 つずつのピクセルを使用します。ノイズまたはデジタル変調信号を測定する場合に、ノイズ電力密度から有益な情報を得ることができます。しかし、マーカ付近のスペクトラムがフラットな周波数特性を持つ場合のみ有効な結果が得られます。離散的信号を測定する場合、この機能では正しい結果を得られません。

操作順序:

- MARKER キーを押します。
- MARKER FUNCTION ソフトキーを押します。
- カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用して、メニュー・アイテム NOISE を選択します。
- ENTER キーを使用するか、または MARKER FUNCTION ソフトキーを再度押して選択を確定します。ここでは、R&S FSC は dBm/Hz でマーカレベルを表示します。デルタ・マーカが有効なマーカの場合、結果は dBc/Hz で表示されます。読み取り表示はメイン・マーカ 1 を参照します。



周波数の測定

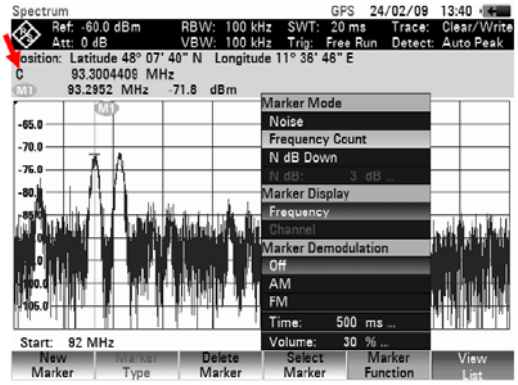
FREQUENCY COUNT 機能はマーカ位置の周波数を測定するために使用されます。これによりマーカ周波数の読み取りの精度はトレースのピクセル分解能に依存しなくなり、内部参照周波数の精度にのみ依存するようになります。

R&S FSC は、マーカが配置されたトレース・ピクセルの中心周波数、スパン、および周波数から、マーカ周波数を計算します。トレースには 631 の周波数座標に対応する 631 のピクセルがあります。そのため、特に広いスパンが設定された場合には、周波数分解能は粗くなります。この問題を回避するために、R&S FSC の内部周波数カウンタを使用することができます。周波数測定を実施する場合、R&S FSC はマーカ位置でスイープを一時的に中断して、周波数カウンタを使用して周波数を測定します。周波数カウンタの分解能は 0.1 Hz で、FREQUENCY COUNT 機能を使用せずに取得した分解能より非常に高くなります。

分解能は高いけれども、IQ ベースバンド信号の特別なアルゴリズムにより、周波数のカウントは非常に高速です(1 Hz の分解能で約 30 ms)。基本的に、周波数読み取りの精度は内部参照周波数(TCXO)の精度にのみ依存します。

周波数カウンタは、ノイズ・フロアを 20 dB 以上超える正弦波を完全にまた正確に読み取るだけです。S/N 比が低い場合には、ノイズが結果に影響を与えます。

操作順序:



- MARKER キーを押します。
- MARKER FUNCTION ソフトキーを押します。
- カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用して、メニュー・アイテム FREQUENCY COUNT を選択します。
- ENTER キーを使用するか、または MARKER FUNCTION ソフトキーを再度押して選択を確定します。ここで、R&S FSC が分解能 1 Hz でカウントしたマーカ周波数を表示します。FREQUENCY COUNT 機能がオンになっていることを示すために、マーカ記号が M1 から C に変更します。

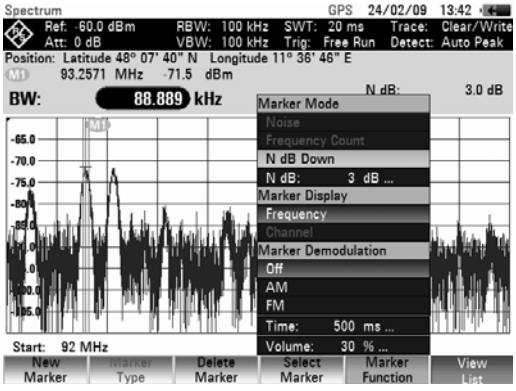
信号帯域幅の測定

N DB DOWN 機能は信号またはフィルタ帯域幅を測定するために使用されます。
機能が有効になると、2 つの一時マーカが有効なリファレンス・マーカの左と右に配置されます。測定画面では、これらが 2 つの縦軸として表示されます。R&S FSC は、測定画面上部のフィールドにリファレンス・マーカの帯域幅を表示します。

デフォルト設定では、リファレンス・マーカまでの距離はリファレンス・マーカより 3 dB 低くなります。また、メニュー・アイテム N DB: N DB... からこの値を調整することもできます。正の値を入力すると、一時マーカがリファレンス・マーカより下に設定されます。何らかの理由で周波数間隔が計算できない場合、値の代わりにダッシュが表示されます。

負の値を入力すると、この機能が n dB up 機能となります。たとえば、これはノッチフィルタの測定に使用されます。

操作順序:



- MARKER キーを押します。
- MARKER FUNCTION ソフトキーを押します。
- カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用して、メニュー・アイテム N DB DOWN を選択します。
- ENTER キーを使用するか、または MARKER FUNCTION ソフトキーを再度押して選択を確定します。ここで、R&S FSC はリファレンス・マーカ M1 の左右に 2 つの一時マーカを表示します。また、n dB down マーカの帯域幅も表示します(この場合は 88.889 kHz)。

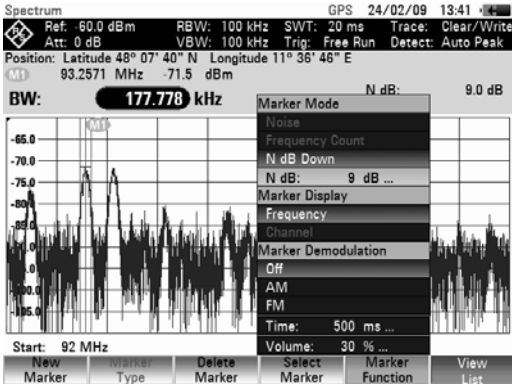
さらに、一時マーカの距離を調整することもできます。

- MARKER FUNCTION ソフトキーを押します。

- カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用して、メニュー・アイテム N DB DOWN: N DB を選択します。
  R&S FSC は異なる dB 値を入力するためのフィールドを表示します(この場合 9 dB)。

- ENTER キーを使用して新しい n dB down 値を確定します。

  R&S FSC は、今度はより広い帯域幅を使用して(この場合は 177.778 kHz)、一時マーカを再度表示します。



AF 復調

R&S FSC にはオーディオ・モニタリング信号として AM および FM 復調器があります。復調 AF 信号は内部スピーカまたはヘッドフォン(オプションアクセサリ)で聞くことができます。ヘッドフォンは機器上面の 3.5 mm ジャックに接続します。R&S FSC では AM 復調の場合に未制御ビデオ電圧を聞くことができるため、リファレンス・レベルを設定して、復調する信号レベルがリファレンス・レベルと近くなることをお奨めします。

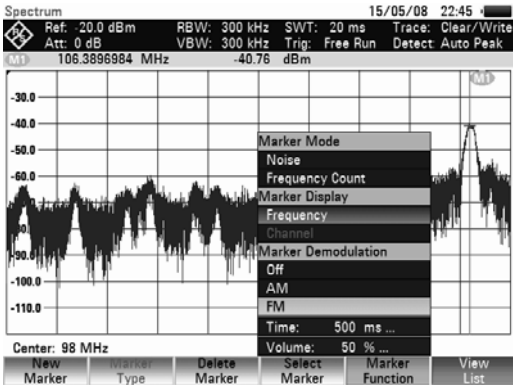
スペクトラム測定を実施する場合、R&S FSC は、ある設定可能な期間のマーカ周波数の信号を復調します。スイープは復調時のマーカ周波数で停止して、その後継続します。時間軸測定を実施する場合(スパン = 0 Hz)、R&S FSC は連続復調を実施します。

操作順序:

- MARKER キーを押します。

- MARKER FUNCTION ソフトキーを押します。
  復調パラメータ設定のサブメニューが表示されます。有効なマーカがない場合、R&S FSC はマーカを自動的にオンにして、トレースの最大値にマーカを配置します。

- カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用して、復調モード(AM または FM)を選択して、ENTER キーを使用して選択を確定します。



注意:
AF 復調モードを選択すると、R&S FSC はノイズマーカまたは周波数カウンタを自動的にオフにします。

- 復調時間を入力するには、メニュー・アイテム TIME... を選択します。
  現在設定されている復調時間が値入力ボックスに表示されます。復調時間レンジは 100 ms ～ 500 s です。R&S FSC でスパン = 0 Hz に設定すると、連続復調が常に実施されるため、復調時間設定は無関係となります。

- カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用して時間を変更するか、または数字キーを使用して時間を入力し、ENTER キーを使用して確定します。

- ボリュームを調整するには、メニュー・アイテム VOLUME... を選択し、ENTER キーを使用して選択を確定します。

R&S FSC はボリュームを % で値入力ボックスに表示します。ボリュームレンジは 0 %（非常に低い）から 100 %（フルボリューム）です。

- カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用してボリュームを調整したり、または数字キーを使用してボリュームの % を入力し、ENTER キーを使用して確定します。

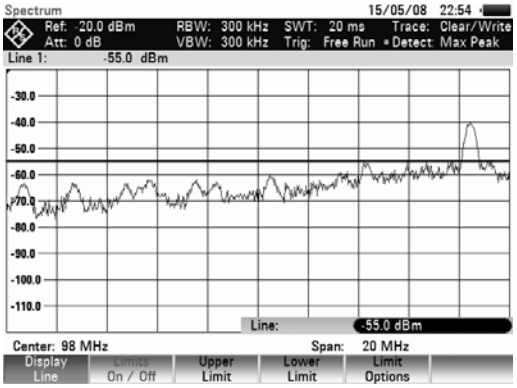
表示ラインの使用

マーカに加えて、R&S FSC は信号レベル特定のために表示用として水平線を使用しています。

- LINES キーを押します。

- DISPLAY LINE ソフトキーを押します。
  R&S FSC はダイアグラム全体に水平線を表示します。
  ダイアグラムの上部左側にこの線の Y 位置が表示されます（右図のダイアグラム Line: - 55 dBm）。

- カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用してこの線を Y 方向に移動したり、または数字キーを使用してレベル位置を入力することができます。
  ENTER キーを使用して入力を終了します。
  ソフトキー・ラベル DISPLAY LINE の背景は緑色となり、入力ボックスの内容は消去されます。



マーカとは異なり、表示ラインの位置はピクセルと一致しています。そのため、Y 方向のラインの分解能は Y 方向に設定された測定レンジに依存します。100 dB の表示レンジは 0.3 dB です。ロータリ・ノブを使用してラインを設定すると、R&S FSC は、Y 方向の表示分解能のステップ幅を常に使用します。たとえば、100 dB のレベル測定レンジの場合は 0.3 dB です。一方、カーソルキーは Y 方向の表示レンジの 10 % ごとにラインを常に移動します。表示ラインを簡単に設定するには、カーソルキーを使用して任意の位置の近くに線を設定し、ロータリ・ノブを使用して微調整を行なうことをお奨めします。

リミット・ラインの使用

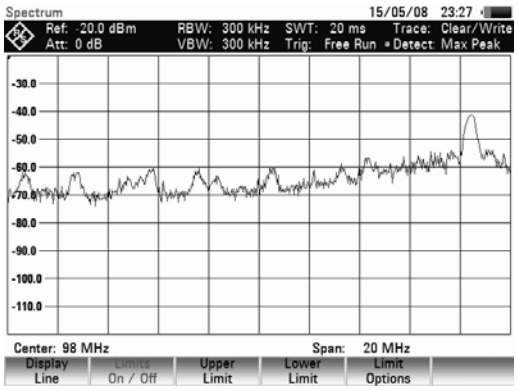
リミット・ラインは、レベル特性と時間または周波数に画面上で制限を設定するために使用されます。また、この制限を越えることはできません。たとえば、DUT の許容スプリアスまたは高調波の上限には、リミット・ラインの印が付けられています。R&S FSC では、リミット・ラインにより上限値および下限値を設定できます。そのため、時間軸（スパン = 0 Hz）のスペクトラムまたはレベル特性を画面に表示して確認したり、または制限違反がないか自動的に検証して確認します。

リミット・ラインは、x 軸（周波数、時間、または長さ）と y 軸（レベル）の最低 2 個、最高 25 個の値ペア（ポイント）から構成されます。R&S FSC は個別のポイントを直線で結びます。x 軸の値は、絶対単位（周波数の MHz など）または測定トレースの中心を参照する相対単位（中心周波数など）で指定することができます。たとえば、変調出力信号を測定する場合、一般的には相対単位を使用します。中心周波数が変動する場合には、画面上のマスクは変更しません。y 軸のポイントは常に dB 値です。y 軸が線形目盛（単位 V または W）の場合、リミット・ラインをオンにしておくと、R&S FSC はそれぞれ dB 単位に自動的に切り替えます。

リミット・ラインは制御ソフトウェア FSCView を利用して定義します。USB インタフェースまたは LAN インタフェースを経由して、R&S FSC のメモリにリミット・ラインを読み込みます。R&S FSC のメモリには最高 100 のリミット・ラインを同時に保存することができます。変換係数、チャネル・テーブル、ケーブル・モデル、またはデータセットが同時に保存されると、リミット・ラインを保存できる最大数が引き下げられる場合があります（本章の "機器設定および測定結果の保存と読み込み" を参照）。

操作順序:

- LINES キーを押します。
  リミット・ラインの制御用ソフトキーメニューが画面に表示されます。



R&S FSC は上限ライン(UPPER LIMIT)と下限ライン(LOWER LIMIT)を識別します。測定値が上限ラインを上回るのか、または下限ラインを下回るのかをチェックします。R&S FSC に保存されているリミット・ラインを使用して、上限値および下限値の両方に印を付けることができます。

- 用途に応じて、UPPER LIMIT ソフトキーまたは LOWER LIMIT ソフトキーを押します。
  R&S FSC は利用可能なリミット・ラインのリストを表示します。どのリミット・ラインもオンにしない場合、リストの最初の値に印が付きます。リミット・ラインが R&S FSC に保存されていない場合、カーソルがフォルダ '¥Public¥.' 上に表示されます。

リミット・ラインの単位および x 軸に現在設定されている単位は同じ必要があります。現在の設定と適合するラインを特定するために、適合するラインを表示することができます。

- SORT/SHOW ソフトキーを押します。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してアイテム SHOW COMPATIBLE を選択し、ENTER を使用して選択を確定します。R&S FSC は現在の機器設定に適合するリミット・ラインのみを表示します。

すべてのラインを再度表示するには以下を行ないます。

- SORT/SHOW ソフトキーを押します。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してアイテム SHOW ALL を選択し、ENTER を使用して選択を確定します。

ファイル名の拡張子は、リミット・ラインが絶対周波数、時間、または距離値に割り当てられているか(.abslim)、または x 軸の中心に関連して指定されているか(.rellim)を示しています。

リミット・ラインの設定:

- カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用して、リストから任意のリミット・ラインを選択します。
- SELECT を押して選択したリミット・ラインを設定します。

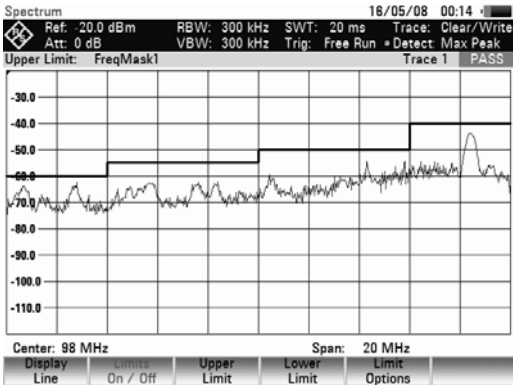
リミット・ラインリストの非表示:
EXIT ソフトキーを押して、リミット・ラインのリストを閉じます。

リミット・ラインの解除:

- LINES を押します。
- UPPER LIMIT / LOWER LIMIT ソフトキーを押します。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してメニューから DESELECT LIMIT を選択し、ENTER を使用して確定します。

リミット・ラインを設定すると、R&S FSC はメニューに戻り、選択ラインがダイアグラムに表示されます。リミット・ラインの名前およびタイプにも印が付きます(上限ラインには UPPER LIMIT、下限ラインには LOWER LIMIT)。

LIMITS ON/OFF ソフトキーを使用して有効なリミット・ラインをすべて解除することができます。



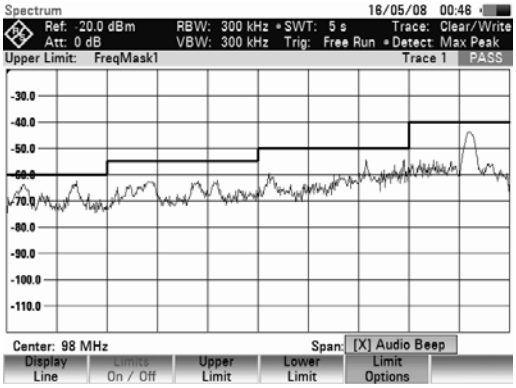
リミット・ラインを使用した測定

測定時、上限違反および下限違反のある各周波数スイープ後、R&S FSC はそのトレースをチェックします。すべての測定値が指定した限界値内にある場合、PASS がダイアグラム中心の上部に表示されます。測定値(= トレースのピクセル)が 1 つでも限界値を超える場合、FAIL が表示されます。

LIMITS ON/OFF ソフトキーを利用して、限界値自動チェックをオフにすることができます。音響信号により限界値違反も表示することができます。

警告音:

- OPTIONS ソフトキーを押します。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して AUDIO BEEP を選択し、OPTIONS ソフトキーまたは ENTER キーを使用して選択を確定します。
  BEEP を選択した場合、限界を超えると R&S FSC が警告音を発します。



リミット・ラインの定義範囲

リミット・ラインが周波数レンジ全体または表示スパン全体と定義されていない場合、定義範囲外のチェックは実施されません。

リミット・ラインを含むデータセット

R&S FSC は、対象測定で有効なリミット・ラインをデータセットと一緒にすべて保存します。そのようなデータセットを呼び出すと、関連するリミット・ラインも利用することができます。しかし、リミット・ラインはリストでは表示されません。

測定機能の設定と使用

複数の測定を実施する場合、R&S FSC には、最小限のキーストロークで特定の測定タスクを実施したり、またはさまざまなアクセサリを組み合せることで詳細な測定を実施できる測定機能が用意されています。

連続変調信号のチャネル・パワーの測定

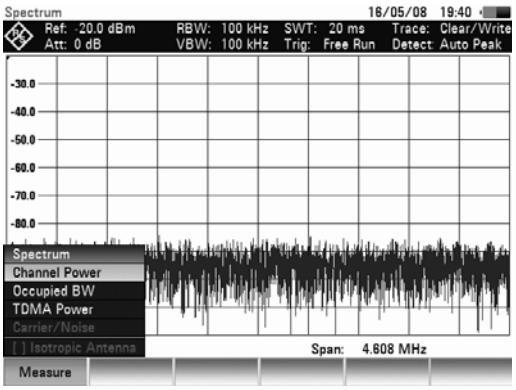
チャネル・パワー測定機能により、変調信号のパワーを選択的に測定することができます。周波数レンジ全体のパワーを測定するパワーメータとは異なり、チャネル・パワー・モードでは、特定の送信チャネルのパワーを測定することができます。周波数スペクトラムの他の信号は結果に影響を与えません。

チャネル・パワー・モードを選択すると、R&S FSC は、チャンネル帯域幅と比較して狭い分解能帯域幅を使用して、チャネル内のスペクトラムを特定します。トレース上の測定値は積分されてトータル・パワーが表示されます。R&S FSC は選択表示モード（絶対や相対）、選択ディテクタ、および分解能帯域幅を考慮しています。これは、その結果がサーマルパワーメータから取得した結果と同程度であることを意味しています。狭い分解能帯域幅は狭いチャネルフィルタのように働き、チャネル外への放射が結果に影響を与えないようにします。

R&S FSC には、3GPP WCDMA、cdmaOne、およびの CDMA2000 1x システムが事前設定されており、ユーザ自身が設定を入力する必要はありません。しかし、ユーザ定義チャネル設定を入力して、R&S FSC を他の通信システム用に設定することもできます。

操作順序:

- MEAS キーを押します。
- MEASURE ソフトキーを押します。
  測定機能選択用サブメニューが表示されます。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して、メニュー・アイテム CHANNEL POWER を選択します。
  （CHANNEL POWER が赤色でハイライト表示されます。）
- ENTER キーまたは MEASURE ソフトキーを使用して選択を確定します。

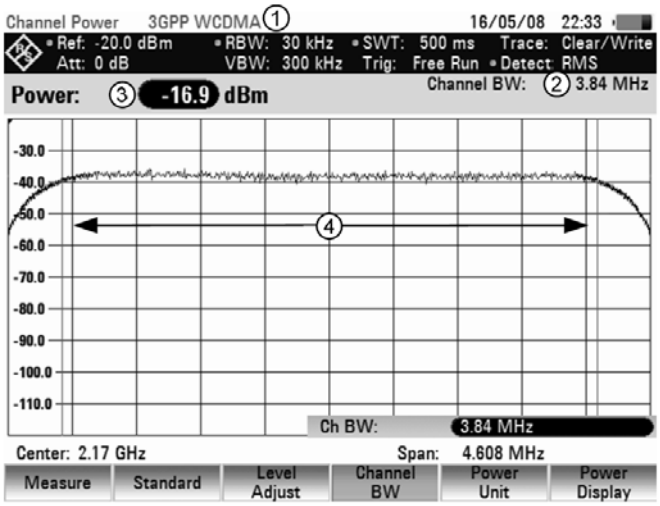


R&S FSC は、チャネル・パワー測定を設定するためのソフトキーメニューを表示します。測定ダイアグラムの 2 つの縦軸はチャネル帯域幅を示しています。測定チャネル・パワーは測定ダイアグラム下に大きな文字で表示されます。

デフォルト設定は 3GPP WCDMA 信号のパワー測定です。

チャネル・パワー測定の画面レイアウト:

① 規格
② チャネル帯域幅
③ チャネル・パワー
④ チャネル帯域幅



規格の選択

R&S FSC にはさまざまな規格のチャネル・パワー測定のデフォルト設定が用意されています。また、ユーザ指定構成の定義および保存を行なうこともできます。

- STANDARD ソフトキーを押します。
  利用可能な規格のサブメニューが表示されます。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して任意の規格を選択します。
- ENTER キーまたは STANDARD ソフトキーを使用して選択を確定します。
  R&S FSC は選択規格を設定します。規格の最適スパン、分解能帯域幅、ビデオ帯域幅、スイープ時間、およびディテクタが自動的に選択されます。

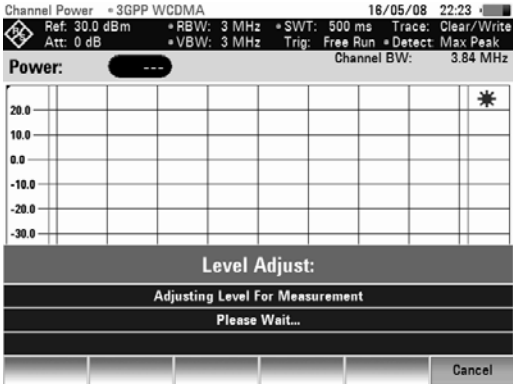
R&S FSCView 制御ソフトウェアを使用して、追加規格を生成して、R&S FSC に永久的に読み込むことができます。また、必要ない場合には、機器に提供されている工場出荷時の設定規格を削除することもできます。R&S FSC は、テレビ信号の測定用など、ユーザが必要な規格のみを提供します。

リファレンス・レベルの設定

リファレンス・レベルを選択する際には、R&S FSC がオーバー・ドライブしないようにします。信号帯域幅と比較して狭い分解能帯域幅を使用してパワーを測定するため、トレースが測定ダイアグラム内にあるにもかかわらず、R&S FSC がまだオーバー・ドライブする場合があります。R&S FSC がオーバー・ドライブしなようにするために、ピーク・ディテクタを使用してできるだけ広い分解能帯域幅で信号を測定することができます。この設定を選択すると、トレースはリファレンス・レベルを超えることができません。

操作を簡単にして不適切な測定を防ぐために、R&S FSC にはリファレンス・レベル設定用の自動ルーチンがあります。

- LEVEL ADJUST ソフトキーを押します。
  R&S FSC は、1 MHz の分解能帯域幅、1 MHz のビデオ帯域幅、およびピーク・ディテクタを使用して、最適なリファレンス・レベルの測定を開始します。測定時、メッセージ "チャネル・パワー測定用レベルを調整しています。しばらくお待ちください。" が表示されます。
  その後、最適なリファレンス・レベルが設定されます。

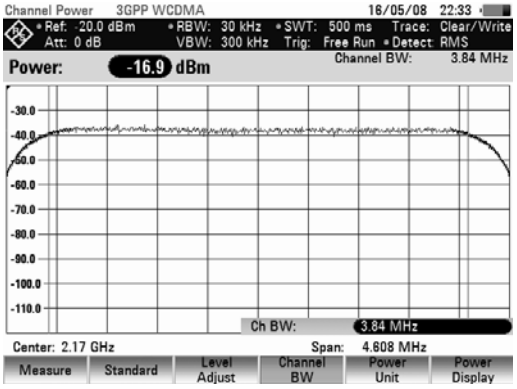


チャネル帯域幅の設定

チャネル帯域幅では、R&S FSC がパワー測定を実施する中心周波数の周波数レンジを指定します。

- CHAN BW ソフトキーを押します。
  現在のチャネル帯域幅設定を表示した値入力ボックスが開きます。
- 数字キーを使用して新しいチャネル帯域幅を入力し、正しい単位を使用して入力を終了します。または、
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してチャネル帯域幅を変更し、ENTER キーまたは CHANNEL BW ソフトキーを使用して確定します。

  R&S FSC は、不適切なチャネル・パワー測定が実施されないようにするために入力されたチャネル帯域幅の適切なスパン(スパン = 1.2 x チャネル帯域幅)を自動的に設定します。

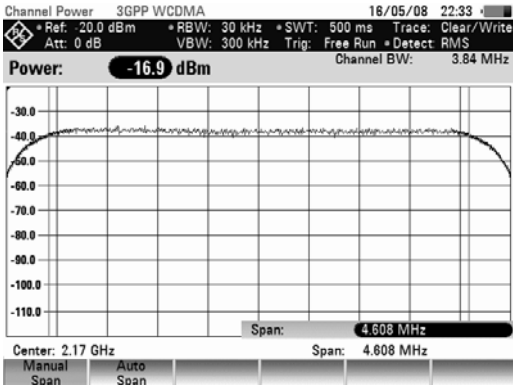


設定できる最小チャネル帯域幅は、1 kHz のスパンで 833 Hz です。

スパンの変更

R&S FSC が設定したスパンにより、非常に正確な測定結果が得られます。しかし、測定チャネル環境の信号は測定できなくなります。ユーザが測定チャネル外のスペクトラムを確認するために、チャネル・パワー測定時のチャネル帯域幅の 10 倍まで信号を変更することができます。

操作順序:



- SPAN キーを押します。
  AUTO SPAN ソフトキー・ラベルが緑色にハイライト表示され、チャネル・パワー測定に最適なスパンが設定されたことを示します。MANUAL SPAN を有効にして別のスパンをすぐに入力できます。
- 数字キーを使用して新しいスパンを入力し、正しい単位を使用して入力を終了します。または、
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してスパンを変更し、ENTER キーまたは MANUAL SPAN ソフトキーを使用して入力を終了します。

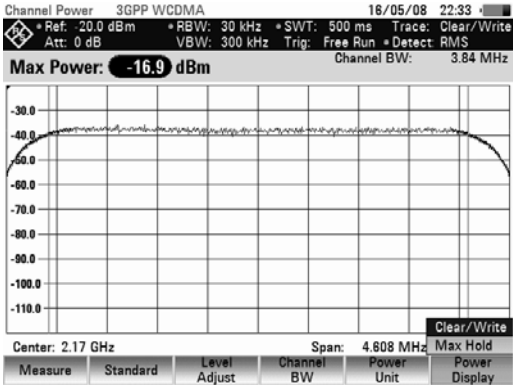
チャネル・パワー測定の最大許容スパンはチャネル帯域幅の 10 倍です。スパンを広くすると、チャネル・パワー測定の結果が徐々に不正確になります。これは、測定するトレースのポイントがチャネル内に少なすぎるためです。

- AUTO SPAN ソフトキーを押して最適なスパンを再度設定します。
- チャネル・パワー測定のメニューに戻るには MEAS キーを押します。

最大チャネル・パワーの測定:

信号レベルが大きく変動する場合、Max Hold 機能を使用して最大チャネル・パワーを定義することができます。

操作順序:

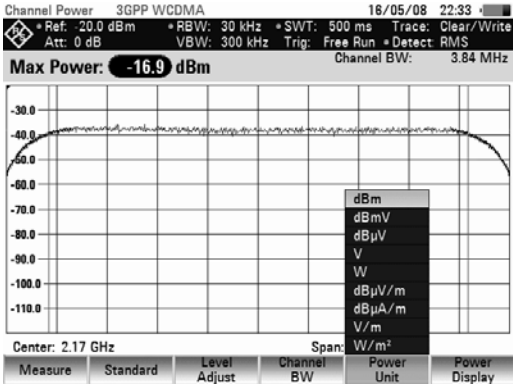


- POWER DISPLAY ソフトキーを押します。
- カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用して MAX HOLD を選択してから、POWER DISPLAY ソフトキーまたは ENTER キーを使用して確定します。パワー表示は "Power" から "Max Power" に切り替わります。
- Max Hold 機能を無効にするためには POWER DISPLAY ソフトキーを押します。
- カーソルキーまたはロータリ・ノブを使用して CLEAR/WRITE を選択し、ENTER キーを使用して確定します。パワー表示は "Max Power" から "Power" に切り替わります。

パワー表示の単位

R&S FSC ではパワー出力に複数の単位を使用することができます。基本単位は dBm です。

- PWR UNIT ソフトキーを押します。
  R&S FSC は以下の単位のサブメニューを表示します。
  dBm、dBmV、dBµV
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して必要な単位を選択します。
- ENTER キーまたは PWR UNIT ソフトキーを使用して選択を確定します。
  R&S FSC は選択した単位でパワーレベルを表示します。

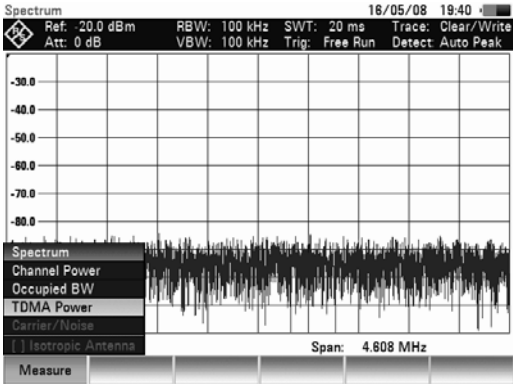


TDMA 信号のパワー測定

TDMA（時分割多元接続）方式は、GSM など、複数のユーザが 1 つのチャネルを共有する場合に使用されます。各ユーザには一定時間またはタイムスロットが割り当てられます。R&S FSC の TDMA POWER 機能は、これらのタイムスロットの 1 つのパワーを測定します。これは時間軸測定です（スパン = 0 Hz）。パワー測定は外部トリガまたはビデオ・トリガで開始されます。パワー測定時間は MEAS TIME を使用して選択します。

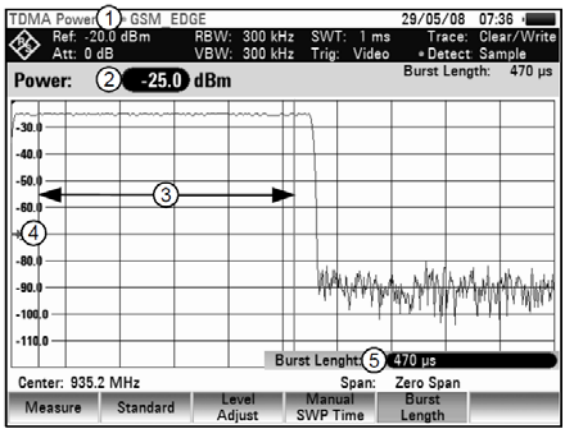
時間軸で不適切なパワー測定を実施しないように、信号全体が選択した分解能帯域幅内にあるようにします。分解能帯域幅が狭すぎる場合には、表示パワーが実際のパワーより低い可能性があります。

- MEAS キーを押します。
- MEASURE ソフトキーを押します。
  測定機能メニューが表示されます。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して TDMA POWER を選択します。
- ENTER キーまたは MEAS ソフトキーを使用して選択を確定します。
  R&S FSC は、時間軸パワー測定を構成するソフトキーを表示します。



TDMA 信号のパワー測定用画面レイアウト:

① 規格
② パワー読み取り表示
③ 測定リミット
④ トリガレベル
⑤ 測定時間



規格の選択

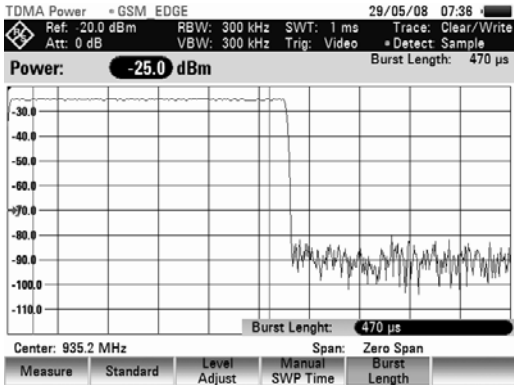
この機能をオンにすると、R&S FSC は GSM/EDGE 規格を自動的に選択します。デフォルト設定がすべて選択されるため、GSM または EDGE バーストのパワー測定で正しい読み取りが表示されます。

R&S FSCView 制御ソフトウェアを使用して、追加規格を生成して、R&S FSC に永久的に読み込むことができます。また、必要ない場合には、機器に提供されている工場出荷時の設定規格を削除することもできます。次に R&S FSC は必要な規格をのみを提供します。

バースト長の設定

バースト長とは、R&S FSC がパワー測定を実施する際の測定時間のことです。スイープ時間以下の値を選択することができます。

- BURST LENGTH ソフトキーを押します。
  現在の測定時間を表示する値入力ボックスが表示されます。
- 数字キーを使用して新しい測定時間を入力し、正しい単位を使用して入力を終了します。または、
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して測定時間を変更し、ENTER キーまたは BURST LENGTH ソフトキーを使用して確定します。



入力した測定時間がスイープ時間を超える場合、R&S FSC はバースト長をスイープ時間と同じ時間に設定します。測定時間をさらに長く設定する場合には、まずスイープ時間を長くする必要があります。

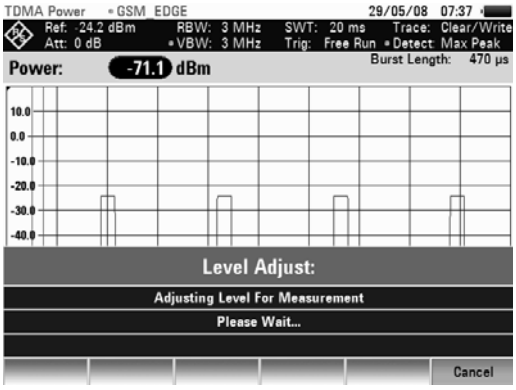
最小バースト長は 1 トレース・ピクセルに相当する時間です（= スイープ時間/631）。

リファレンス・レベルの最適化

バースト信号の最大ダイナミックレンジを得るには、最低リファレンス・レベルを設定する必要があります。これを行なわないと、その最大レベルが最大リファレンス・レベルを超えた場合、R&S FSC は測定信号によりオーバー・ドライブ状態となります。これは、R&S FSC の分解能帯域幅は、A/D コンバータ後、選択した分解能帯域幅に応じてデジタル的に実現されているためです。A/D コンバータにおける信号レベルはトレースで表示されるレベルよりも高くすることができます。A/D コンバータがオーバー・ドライブになることを防ぐため、ピーク・ディテクタを使用して最大の分解能帯域幅(3 MHz)およびビデオ帯域幅(3 MHz)で信号を測定する必要があります。その後、トレース最大値により最適なリファレンス・レベルが特定されます。

R&S FSC の LEVEL ADJUST ルーチンは、最適なリファレンス・レベルを自動的に特定してくれます。

- LEVEL ADJUST ソフトキーを押します。
  R&S FSC は、3 MHz の分解能帯域幅、3 MHz のビデオ帯域幅、およびピーク・ディテクタを使用して、最適なリファレンス・レベルを特定するための測定を開始します。
  測定中、R&S FSC はメッセージ "測定レベルを調整しています。しばらくお待ちください。" を表示します。 ".
  その後、最適なリファレンス・レベルが設定されます。



パワー読み取り表示

R&S FSC は、測定ダイアグラムを超える測定パワーおよび選択バースト長を表示します(パワー = nn.nn dBm)。

トリガの設定

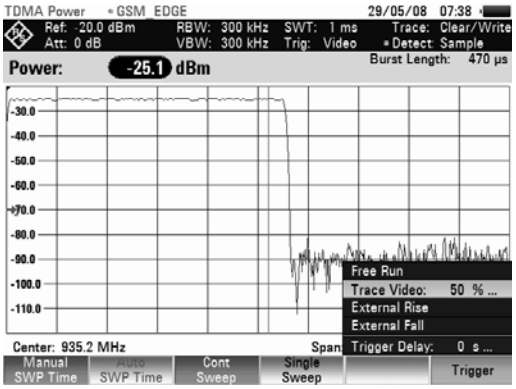
通常、トリガはバーストのパワー測定を実施するのに必要となります。デフォルト設定では、R&S FSC は測定ダイアグラムの Y スケールの 50 % でビデオ・トリガを使用するように構成されています。トリガの 50 % ポイントを超えるバーストの測定の場合、R&S FSC はバーストの立上りエッジでトリガされます。

これ以外の場合、R&S FSC がバーストエッジでトリガされるようにトリガレベルを調整する必要があります。調整を行なわないと測定が実施されません。

DUT にトリガ機能がある場合、測定用に外部トリガを使用することもできます。

- DUT のトリガ出力を R&S FSC のトリガ入力に接続します。
- SWEEP キーを押します。
- TRIGGER ソフトキーを押します。
- メニュー・アイテム EXTERNAL RISE または EXTERNAL FALL を選択します(立上りエッジまたは立下りエッジ)。
- ENTER キーまたは TRIGGER ソフトキーを使用して選択を確定します。
  適切なトリガ遅延を選択して、測定ウィンドウのバースト位置を決定します。
- TRIGGER ソフトキーを押します。

- ロータリ・ノブを使用してメニュー・アイテム TRIGGER DELAY を選択し、ENTER キーを使用して確定します。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して、TDMA バーストが測定レンジを表す縦軸内にくるまでトリガ遅延を調整します。または、
- 数字キーを使用して適切なトリガ遅延を入力し、適切な単位キーを使用して入力を終了します。



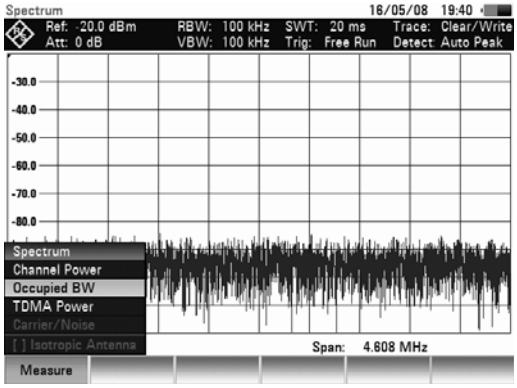
占有帯域幅の測定

伝送ネットワークを正しく運用するには、すべての伝送波がそれらに割り当てられた帯域幅を守る必要があります。占有帯域幅は伝送波のパワー全体の規定の割合を含む帯域幅と定義されています。R&S FSC では、パワーの割合を 10 % から 99.9 % の間に設定することができます。多くの規格では 99 % を必要としており、R&S FSC のデフォルト設定に対応しています。

R&S FSC の測定機能の 1 つに占有帯域幅の測定があります。チャネル帯域幅を入力すると、R&S FSC は測定パラメータを自動的に選択するため、最適な結果が得られます。

操作順序:

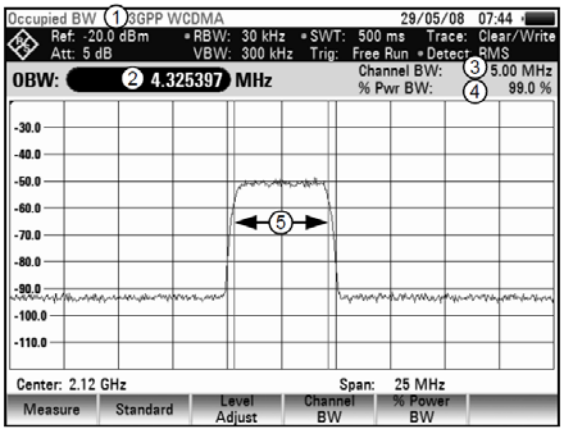
- MEAS キーを押します。
- MEASURE ソフトキーを押します。
  R&S FSC は測定機能メニューを表示します。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して、メニューから OCCUPIED BW を選択します（赤色にハイライト表示）。
- ENTER キーまたは MEASURE ソフトキーを使用して選択を確定します。



R&S FSC は占有帯域幅の測定を設定するためのソフトキーメニューを表示します。測定ダイアグラムの 2 つの縦軸は占有帯域幅を示しています。測定数値（OBW）が測定ダイアグラム上部に大きな文字で表示されます。

占有帯域幅測定の画面レイアウト:

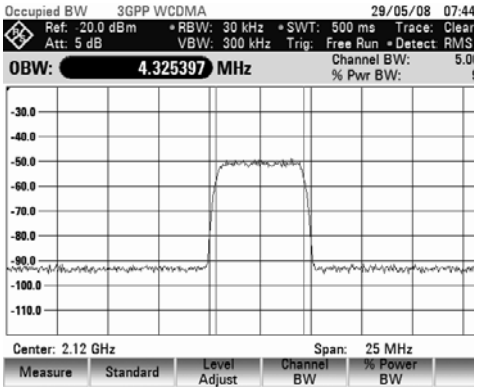
① 規格
② 占有帯域幅
③ チャネル帯域幅
④ パワーの割合
⑤ 占有帯域幅



規格の選択

R&S FSC では、さまざま規格の占有帯域幅を測定するデフォルト設定が用意されています。また、ユーザ指定構成の定義および保存を行なうこともできます。

- STANDARD ソフトキーを押します。
  利用可能な規格のテーブルが表示されます。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して適切な規格を選択します。
- ENTER キーまたは STANDARD ソフトキーを使用して選択を確定します。
  選択した規格が設定されます。規格の最適スパン、分解能帯域幅、ビデオ帯域幅、スイープ時間、およびディテクタが自動的に選択されます。



この設定に変更を加える場合、以下に注意する必要があります。

- スパンはチャネル帯域幅と常に連動します(CHANNEL BW)。変更を加えると、R&S FSC は適切なスパン(= 5 x チャネル帯域幅)を自動的に設定します。
- 分解能帯域幅はチャネル帯域幅の 1 % から 4 % の間にする必要があります。これにより占有帯域幅を非常に正確に測定することができます。
- ビデオ帯域幅を分解能帯域幅の 3 倍以上にする必要があります。ビデオ・フィルタによる信号ピークの圧縮により、不適切な結果を回避することができます。
- RMS ディテクタが推奨されます。これにより、調査する波形に関係なく常に正しくパワー測定を行なうことができます。
- 結果が安定するようにスイープ時間を設定する必要があります。スイープ時間を長くすると、R&S FSC は RMS ディテクタの積分時間も長くして、より安定した測定値を得られるようにします。

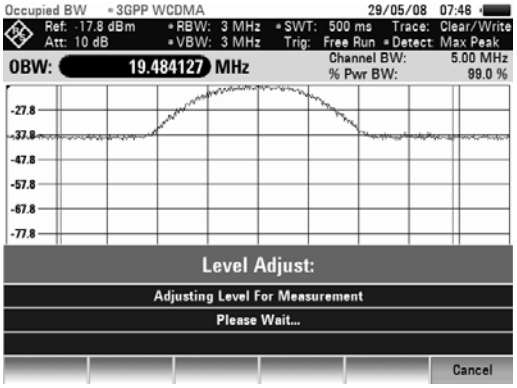
R&S FSCView 制御ソフトウェアを使用して、追加規格を生成して、R&S FSC に永久的に読み込むことができます。また、必要ない場合には、機器に提供されている工場出荷時の設定規格を削除することもできます。このように R&S FSC は必要な規格をのみを提供します。

リファレンス・レベルの設定

リファレンス・レベルを選択する際には、R&S FSC がオーバー・ドライブしないようにします。信号帯域幅と比較して狭い分解能帯域幅を使用してパワーを測定するため、トレースが測定ダイアグラム内にあるにもかかわらず、R&S FSC がまだオーバー・ドライブする場合があります。R&S FSC がオーバー・ドライブしなようにするために、ピーク・ディテクタを使用してできるだけ広い分解能帯域幅で信号を測定することができます。この設定を選択すると、トレースがリファレンス・レベルを超えなくすることができます。

操作を簡単にして不適切な測定を防ぐために、R&S FSC にはリファレンス・レベル設定用の自動ルーチンがあります。

- LEVEL ADJUST ソフトキーを押します。
  R&S FSC は、3 MHz の分解能帯域幅、3 MHz のビデオ帯域幅、およびピーク・ディテクタを使用して、最適なリファレンス・レベルの測定を開始します。測定中、R&S FSC はメッセージ "測定レベルを調整しています。しばらくお待ちください。" を表示します。
  その後、最適なリファレンス・レベルが設定されます。



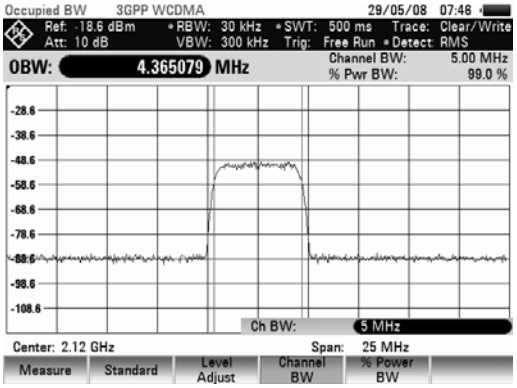
チャネル帯域幅の設定

チャネル帯域幅では、R&S FSC が占有帯域幅を測定するために使用するスパン、分解能帯域幅、およびスイープ時間を特定します。

- CHANNEL BW ソフトキーを押します。
  現在のチャネル帯域幅設定を表示した入力ボックスが開きます。

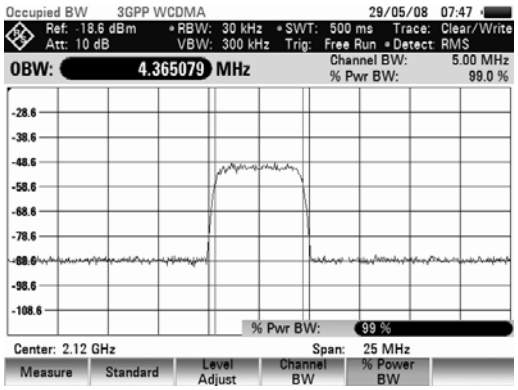
- 数字キーを使用して新しいチャネル帯域幅を入力し、正しい単位を使用して入力を終了します。または、

- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してチャネル帯域幅を変更し、ENTER キーまたは CHANNEL BW ソフトキーを使用して入力を終了します。



R&S FSC は、占有帯域幅の不適切な測定が実施されないようにするために入力されたチャネル帯域幅にスパン（スパン = 5 x チャネル帯域幅）を自動的に適用します。設定できる最小チャネル帯域幅は 2 kHz です。さらに狭いチャネル帯域幅を入力すると、R&S FSC は自動的に 2 kHz を設定します。

占有帯域幅特定用のパワー割合入力



- % POWER BW ソフトキーを押します。
  R&S FSC は、占有帯域幅を定義するスパンパワーの合計と比較したパワー割合を入力するフィールドを表示します(パワー合計の割合)。R&S FSC は現在設定されている値を表示します。

- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して割合値を変更したり、または数字キーを使用して値を入力し、ENTER キーまたは % POWER BW ソフトキーを使用して入力を確定します。
  R&S FSC はパワー合計の指定割合の占有帯域幅を表示します。

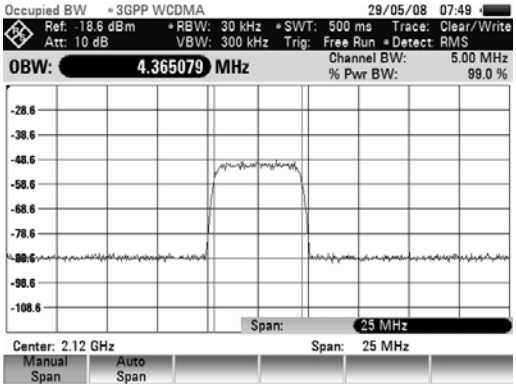
占有帯域幅の表示

ここで、R&S FSC は測定ダイアグラム上部に占有帯域幅(OBW: nnn.nn MHz)を表示します。

スパンの変更

通常、R&S FSC が設定したスパンにより最適な測定結果が得られます。しかし一部では、広いスパンを選択する必要があります。たとえば、自動的に設定されるスパンの外側の領域に、測定に含める必要のある信号成分が含まれる場合などです。

操作順序:



- SPAN キーを押します。
AUTO SPAN ソフトキー・ラベルが緑色にハイライト表示され、占有帯域幅測定に最適なスパンが設定されたことを示します。別のスパンをすぐに入力できるように MANUAL SPAN の入力を有効にします。

- 数字キーを使用して新しいスパンを入力し、正しい単位を使用して入力を終了します。または、

- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してスパンを変更し、ENTER キーまたは MANUAL SPAN ソフトキーを使用して入力を終了します。

占有帯域幅測定の最大許容スパンはチャネル帯域幅の 10 倍です。スパンを広くすると、チャネル・パワー測定の結果が徐々に不正確になります。これは、測定するトレースのポイントがチャネル内に少なすぎるためです。

- AUTO SPAN ソフトキーを押して最適なスパンを再度設定します。

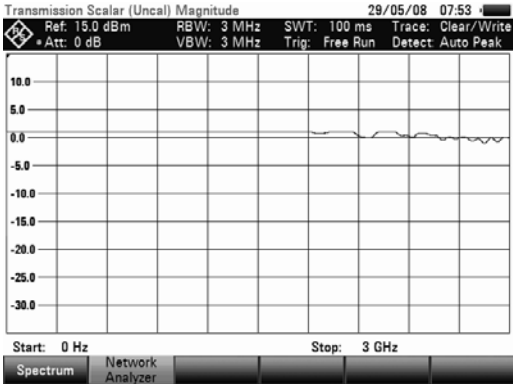
- 占有帯域幅測定のメニューに戻るには MEAS キーを押します。

トラッキング・ジェネレータを使用した 2 ポート測定

トラッキング・ジェネレータ(注文番号 1314.3006.13, 1314.3006.16)は R&S FSC のみで利用できます。R&S FSC は、2 ポートの伝送または 1 ポートや 2 ポートの反射係数を測定するために、オプションのトラッキング・ジェネレータと共に提供することができます。トラッキング・ジェネレータは現在の R&S FSC 周波数で信号を出力します。公称出力レベルを 0 dBm から -50 dBm の間で 1 dB ステップ幅ごとに選択することができます。

DUT の入力とトラッキング・ジェネレータの出力を接続して、DUT の出力を R&S FSC の RF 入力に接続すると、2 ポート伝送を直接特定することができます。

- MODE キーを押します。
- NETWORK ANALYZER ソフトキーを押します。
  R&S FSC はトラッキング・ジェネレータをオンにして、ソフトキーメニューに切り替わります。しかし、スペクトラム・アナライザ・モードの周波数およびレベル設定は変更しません。



ネットワーク解析のソフトキーメニューには、伝送測定を校正するソフトキーが含まれています。トラッキング・ジェネレータの出力レベルがテーブルで指定されている値と完全に一致せず、周波数に依存するため、校正が必要となります。R&S FSC は校正方法として正規化を提供しています。

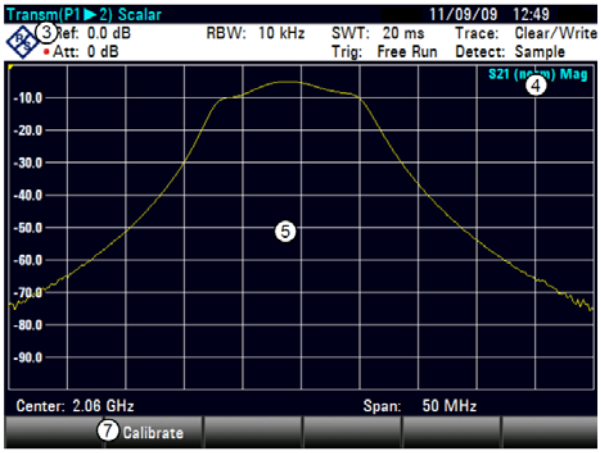
ノーマライゼーションを選択すると、対応ポートまたはポート間でリファレンス測定が 1 度行なわれます。たとえば、このリファレンス測定を使用して、時間のかかる完全校正を実施することなく、接続測定ケーブルの周波数応答を十分正確に補正することができます。

伝送測定を 2 ポートで実施する場合、校正では、テスト設定の伝送特性およびトラッキング・ジェネレータの周波数応答を考慮して、取得した補正データを使用して測定を補正します。

トラッキング・ジェネレータを使用した 2 ポート測定の画面レイアウト:

③ 0 dB リファレンス
④ ステータス・ライン
- S マトリックス
- 校正ステータス
- 測定フォーマット

⑤ トレースウィンドウ
⑥ 校正ルーチンの選択



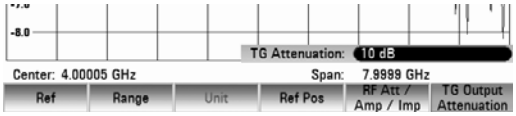
トラッキング・ジェネレータをオンにすると、ステータス・ラインに(Uncal)が表示されます。これはトラッキング・ジェネレータ測定の校正が行なわれていないことを示しています。レベル軸は相対単位 dB です。レベル値とは異なり、0 dB リファレンスも表示されます。これは、スペクトラム・アナライザ・モードの 0 dBm のリファレ

ンス・レベルに対応しています（= トラッキング・ジェネレータの公称出力レベル）。
トラッキング・ジェネレータをオンにしたら、スペクトラム・アナライザ・モードで適切なキーを使用して、帯域幅または周波数レンジのような測定パラメータを選択します。MEAS キーを押すと、トラッキング・ジェネレータのソフトキーが表示されます。
校正前に、トレッキングジェネレータの出力レベル、任意の周波数レンジ、および適切なリファレンス・レベルを設定する必要があります。これは、校正が校正周波数レンジおよびリファレンスに対してのみ有効なためです。校正後これらのパラメータを変更すると校正が無効になります。

スタート周波数、ストップ周波数、中心周波数、およびスパンが、校正周波数レンジ内でそれぞれ変更される場合には、校正は引き続き有効となります。この場合、R&S FSC は校正のリファレンスポイント間に補正データを補います。R&S FSC は校正値を保持しますが、ステータス行に（Interp）を表示して測定の不確実性が増す可能性があることを示します。

スペクトラム解析モードでは、ポート 1 が RF 入力として使用されます。

出力レベルの設定:



- AMPT メニューの TG OUTPUT ATTENUATION ソフトキーを押します。
  出力レベル選択の入力フィールドが表示されます。出力レベルは減衰値を選択すると設定されます（0 dB から 40 dB）。0 dB を選択すると、出力レベルは 0 dBm となります。40 dB を選択すると、出力レベルは -40 dBm となります。

- 数字キー、ロータリ・ノブ、またはカーソルキーを使用して、任意の減衰値を定義します。

2 ポート伝送の測定

伝送測定を実施するには、DUT の入力をジェネレータの出力へ、また DUT の出力を R&S FSC の RF 入力へ接続します。R&S FSC では DUT 伝送の大きさを測定します。操作手順では、例として、2060 MHz の中心周波数および約 11 MHz の帯域幅を用いた、2 ポイントフィルタの伝送測定について説明します。この測定例はデフォルト設定の R&S FSC を利用して行なわれます。

周波数レンジの設定:

- PRESET キーを押します。

- MODE キーを押します。

- NETWORK ANALYZER ソフトキーを押します。
  R&S FSC はトラッキング・ジェネレータメニューを表示します。校正を実施していないため、UNCAL が測定ダイアグラムの上部領域に表示されます。

- FREQ キーを押します。

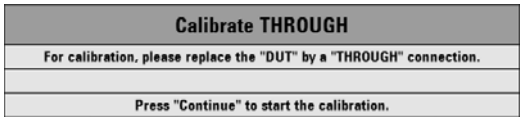
- 数字キーを使用して、中心周波数を入力します（例では 2060 MHz）。

- SPAN キーを押します。

- 数字キーを使用して、スパンを入力します(例では 50 MHz)。

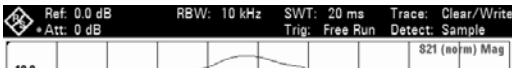
スカラ伝送測定:

- MEAS キーを押します。
- MEAS MODE ソフトキーを押します。
- CALIBRATE ソフトキーを押します。
- ロータリ・ノブを使用して NORMALIZE を選択し、ENTER キーまたは CALIBRATE ソフトキーを使用して確定します。
  ここで、R&S FSC は、校正を実施できるようにユーザへプロンプト画面を表示して、RF 入力をトラッキング・ジェネレータの出力に接続させます。

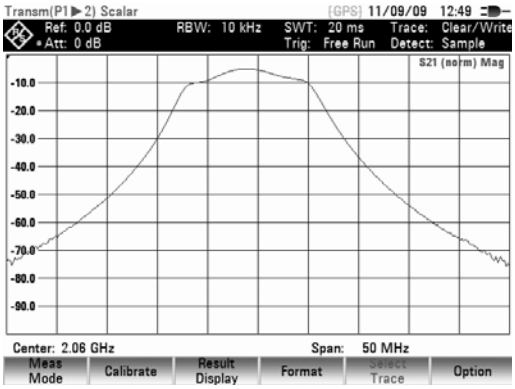


- R&S FSC の RF 入力をトラッキング・ジェネレータの出力に DUT なしで直接接続します。
- CONTINUE ソフトキーを押して校正を開始します。
- 校正を中止するには、CANCEL ソフトキーを 4 ～ 5 回押します。

校正が終了すると、R&S FSC は画面の下部領域にメッセージ **Calibration done!** を表示して、さらにステータス行にも(Cal)を表示します。



- RF 入力とジェネレータの出力との間に DUT を接続します。
  R&S FSC は伝送の大きさを表示します。値はマーカなどから読み取ることができます。



新しいスパンが校正周波数レンジ外になるように、中心周波数またはスパンが R&S FSC 上で変更されるまで、伝送校正は引き続き有効となります。校正が有効でなくなると、(Uncal)がステータス行に表示されます。

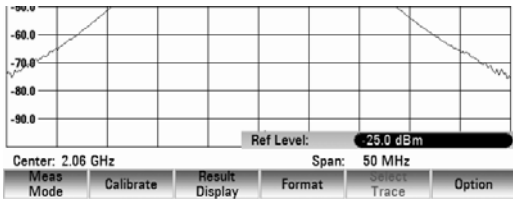
校正後にリファレンスが変更されると、測定に大きな不確実性が発生することが予想されます。R&S FSC は校正データを保持しますが、ステータス行に(Interp)を表示して測定の不確実性が増す可能性があることを示します(< 0.3 dB)。

帯域幅、ディテクタ、スイープ時間、または測定レンジなど、他のパラメータを変更しても、測定の精度には影響ありません。これは、校正後であれば精度を下げることなく、パラメータを変更できることを示しています。

校正中にスカラ伝送測定のデータセットを保存すると、校正データを他の設定と共に保存することができます(2 章 の "校正データの保存" セクションを参照)。そのため、保存した設定を読み込むと、最初に校正することなく測定を実施することができます。

アンプによる測定:

アンプによる測定では、アンプの伝送機能を画面で確認することができるように、リファレンスをシフトする必要があります。リファレンス・レベルの上昇は入力減衰量の増加と一致しています。R&S FSC にはこのためにリファレンス設定があります。0 dB のリファレンス位置を正の値または負の値にシフトすることができます。

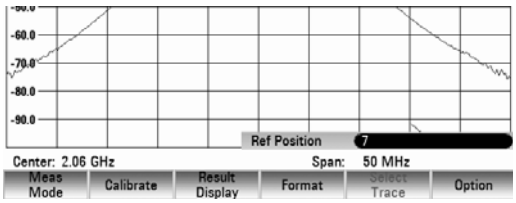


- AMPT キーを押します。
- REF LEVEL ソフトキーを押します。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してリファレンスを変更するか、または数字キーパッドを利用して新しいリファレンス値を入力します。
- ENTER キーまたは REF LEVEL ソフトキーを使用して入力を確定します。

アンプによる測定を実施する場合には、R&S FSC がオーバー・ドライブしないように注意してください。トレースが画面の表示領域内にある場合、オーバー・ドライブの危険性は排除されます（REF POSITION = 10 dB）。

また、入力減衰量を増加することなく、リファレンスをシフトすることもできます。たとえば、画面の中心にトレースを移動する場合などです。これは REFPOS 機能を使用して行うことができます。0 ～ 10 の値で下から上への水平線の位置を表します（0 = 最下線、10 = 最上線）。ダイアグラムの中心線の値は 5 です。

- AMPT キーを押します。
- REFPOS ソフトキーを押します。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してリファレンス位置を変更するか、または数字キーパッドを利用して新しいリファレンス値を入力します。
- ENTER キーまたは REFPOS ソフトキーを使用して入力を確定します。



変換係数を使用した測定

変換器およびアンテナの周波数依存変換係数を測定結果で直接検討することができます。変換係数は数値および単位から構成されています。R&S FSC は変換器の値を基にトレースのレベル値を補正します。同時に、変換器の単位はレベル軸に割り当てられます。電界測定がアンテナを利用して実施されると、たとえば、R&S FSC では電界強度が dBµV/m で直接表示されます。また、変換係数を使用して、周波数依存減衰量を補正することもできます。たとえば、R&S FSC の DUT および RF 入力間のケーブルなどについてです。

60 のリファレンス値と 100 以上の変換係数をそれぞれ内部的に保存することができます。ケーブル・モデル、チャネル・テーブル、リミット・ライン、またはデータセットが同時に保存されると、変換係数を保存できる最大数が引き下げられる場合があります（本章の "機器設定および測定結果の保存と読み込み" を参照）。

それぞれの値の間への補間は、修正したスプライン・アルゴリズムを利用して実施されます。最大値、最小値、およびターニングポイントなど、比較的少ない値しか利用できない場合でも、このアルゴリズムは一般的な変換器の補正係数を簡単にシミュレーションすることができます。1 度に 2 つの変換器を作動することができます。2 つ目の変換器には単位 dB を割り当てる必要があります。R&S FSC は 2 つの変換器を 1 つにまとめます。

変換係数は制御ソフトウェア FSCView を利用して定義します。それらは、LAN または USB インタフェースを利用して PC から機器に転送されます。

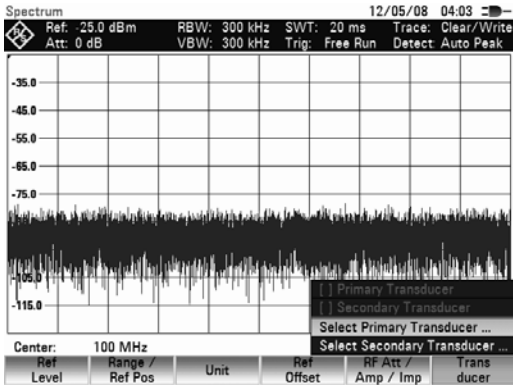
変換係数でサポートする単位:
- dB
- dBµV/m
- dBµA/m
- W/m^2

単位 dB は R&S FSC で設定されている単位を変更しません。たとえば、R&S FSC の入力における周波数依存の損失と利得の補正するためなどに使用することができます。単位 dBµV/m および dBµA/m により、アンテナの出力パワーを電界強度または磁界強度に変換します。単位 W/m^2 は電力束密度の計算および表示に使用されます。

たとえば、変換器および RF 入力間のケーブル損失を補正するために、R&S FSC は 2 つの変換器を同時に使用することができます。そのうち 1 つの単位は dB を使用する必要がありますが、損失または利得の値と一致する必要があります。

操作順序:

- AMPT キーを押します。
- TRANSDUCER ソフトキーを押します。
  変換係数を操作するソフトキーメニューが画面に表示されます。



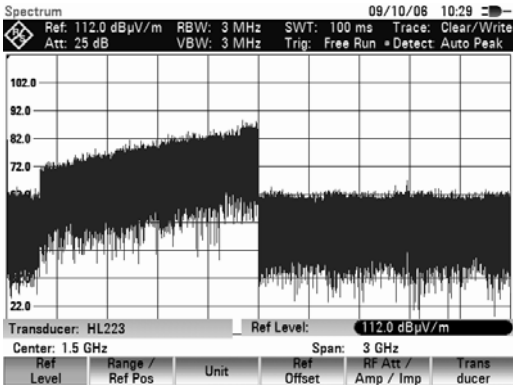
注意:
トラッキング・ジェネレータまたはパワーセンサを使用した測定では変換係数を利用することはできません。そのため、TRANSDUCER ソフトキーは無効となります。

メニュー項目 SELECT PRIMARY TRANSDUCER および SELECT SECONDARY TRANSDUCER を使用して、変換係数を 2 つ選択することができます。[ ] PRIMARY TRANSDUCER および [ ] SECONDARY TRANSDUCER を使用して、選択した変換係数のオン/オフを切り替えます。
SELECT PRIMARY TRANSDUCER ソフトキーを押します。
R&S FSC は利用可能な変換係数のリストを単位で表示します。カーソルが有効な変換係数上に移動します。(その行がハイライト表示されます。)有効な変換器がない場合、カーソルはリストの最初のアイテム上に移動します。

➢ ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して任意の変換係数を選択し、SELECT ソフトキーを使用してその変換係数をオンにします。

注意:
メモリ・スティックを接続している場合、INTERNAL/USB ソフトキーを押して内部メモリとメモリカードとを切り替えます。

➢ EXIT ソフトキーを使用して変換器メニューを閉じます。
変換器をオンにした場合、AMPT キーを押すと、R&S FSC は選択した変換器を表示します。また、選択した変換器の名前も省略せずにステータス行(SETUP キーを押して、リストをスクロールダウン)または変換係数のリスト(赤色でハイライト表示された項目)に表示されます。
ここの例(右図)では、200 MHz から 1300 MHz の間と定義されている R&S HL223 アンテナの変換係数を示しています。そのため、R&S FSC では、変換係数により増加した周波数の機能として、この周波数レンジのノイズが表示されます。変換レンジ外では、R&S FSC は変換係数をゼロに設定します。つまり、このレンジの測定では最終的な結果を得られません。



SELECT SECONDARY TRANSDUCER ソフトキーを使用して、2 つ目の変換係数を選択することができます。メニューを入力するとすぐに、この係数は最初の変換係数に加えられます。[ ] SELECT SECONDARY TRANSDUCER には X の印が付けられます。2 つ目の変換係数の単位を常に dB と関連する単位にする必要があります。そうしないと、追加しても役に立ちません。SELECT SECONDARY TRANSDUCER を選択すると、R&S FSC は、機器に単位 dB と共に保存されている変換係数のみを表示します。

変換器を使用した測定の単位

変換器の単位が dB の場合、dBm、dBmV、または dBµV には変更ありません。線形単位である Volt および Watt は利用できません。それらは単位メニューで無効となります。

変換器の単位が dBµV/m または dBµA/m の場合、この単位も R&S FSC レベル表示に使用されます。これは、ダイアグラムのレベル軸およびマーカ位置のレベルの両方が変換器の単位に割り当てられていることを意味しています。変換単位として dBµV/m を選択すると、絶対レベルを V/m で表示するように切り替えることができます。

V/m レベル表示への切り替え:

➢ AMPT キーを押します。

➢ UNIT ソフトキーを押します。

➢ ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して UNIT メニューから V を選択し、ENTER キーを使用して確定するか、または UNIT ソフトキーを再度押して確定します。

単位 dBµA/m を使用する変換器をオンにすると、AMPT メニューでは他の単位を選択することができません。レベルはすべて dBµA/m で表示されます。

変換器を使用した測定のリファレンス・レベル設定

変換器は周波数の機能としてその値の分だけトレースをシフトします。正の変換値はレベルを上げ、負の変換値はレベルを下げます。トレースが常にダイアグラム内にあるようにするため、R&S FSC は状況に応じてリファレンス・レベルを調整します。リファレンス・レベルは最大変換値により正の方向または負の方向にシフトします。

変換器の周波数レンジ

設定周波数レンジが変換器で定義したスパンよりも広い場合、R&S FSC は定義レンジ外の変換値はゼロであるとみなします。

変換係数を含むデータセット

R&S FSC は、対象測定で有効な変換係数をデータセットと一緒にすべて保存します。そのようなデータセットを呼び出すと、関連する変換係数もオンになります。しかし、データセットの一部として呼び出した変換係数は変換係数のリストには表示されません。

機器設定および測定結果の保存と読み込み

R&S FSC の設定および測定結果を内部メモリに保存して、後で呼び出すことができます。R&S FSCView ソフトウェアパッケージを使用して、R&S FSC から PC にデータセットを保存したり、または PC から R&S FSC にダウンロードすることもできます。

結果および測定機能を含む設定を常に一括で保存し、結果を呼び出すと、測定の内容が消去されます。R&S FSC は、固有の名前を割り当てた 100 以上のデータセットを保存することができます。

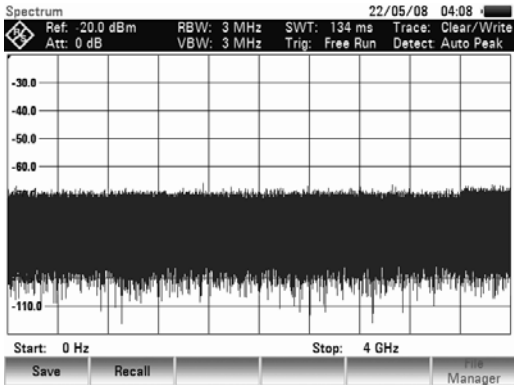
スカラ伝送測定およびスカラ反射測定のデータセットをそれらの校正データと共に保存することができます。そのため、そのようなデータセットを呼び出すと、事前に校正することなく測定を実施することができます。しかし、データセットを校正データと共に保存するには、校正データを持たない場合と比べてデータセットの 2 倍のメモリスペースが必要となります。つまり、データセットと校正データは、校正データを持たない 2 つのデータセットに必要なメモリスペースを取ってしまいます。このため、校正データと共に保存するデータセットの数により、保存できるデータセットの最大数が減少します。

校正データの保存については、SETUP メニューから選択することができます（2 章の "校正データの保存" セクションを参照）。

ケーブル・モデル、チャネル・テーブル、リミット・ライン、または変換係数を同時に保存すると、データセットを保存できる最大数が減少してしまいます。さらに、データセットのサイズは選択した測定機能の機能により異なります。データセット全体では約 100 kB のメモリを使用します。

R&S FSC には、合計で約 20 MB の内部保存スペースが用意されています。さらに、データセット、ケーブル・モデル、チャネル・テーブル、リミット・ライン、および変換係数をメモリ・スティックに保存することができます。そのため、保存できるデータセットの合計は、使用するメモリ・スティックのサイズにより異なります。

- SAVE キーを押します。
  R&S FSC では、データセットの保存、消去、および読み込みを行なうための機能が表示される SAVE メニューを開きます。



結果の保存

➢ SAVE ソフトキーを押します。
R&S FSC はテキストボックスを表示し、データセット名の入力をユーザーに促します。

また、赤色でハイライト表示される ***Name*** 入力ボックスには、ENTER キーを押して入力できるデータセット名(DATASET.003)も表示されます。

単純にするため、表示された名前で SAVE ソフトキーを 2 度押すと、R&S FSC はデータセットも保存します。

INTERNAL / USB ソフトキーにより、データセットの保存媒体として、R&S FSC の内部メモリまたはメモリ・スティックのいずれかを選択できます。

残りの *フリーメモリ*サイズ(***Free xx MB***)もテキストボックスに表示されます。データセットのサイズが異なるため、残りの保存スペースが割合で表示されます。

データセット名はテキストセクションおよび数字拡張子で構成され、それらはピリオドで区切られます。R&S FSC が表示するデータセット名は最後に保存したデータセット名から取得します。保存のたびに数字拡張子に 1 を加えます。

これにより、SAVE または ENTER を使用して簡単に保存することで、連続するデータセット名を割り当てることができます。

BACK キーを使用して、1 つ前にすでに保存されているデータセット名を表示することができます。たとえば、これにより、以前のデータセット名(Antenna.000 など)をベースにして新しい結果を保存できますが、数字の拡張子は新しくなります。R&S FSC は、Antenna.001 など、古い名前とまだ割り当てられていない最初の数字拡張子を表示します。新しい名前を入力する必要はありません。

データセット名の入力

数字キーパッドを使用して新しい名前を入力することができます。キーパッドの文字の配列は携帯電話と同じです。

① 英数字キーパッド
② CANCEL キー
③ BACK キー
④ ENTER キー

R&S FSC が文字の入力を要求する場合、キー上の文字が英数字キーパッドのキーに自動的に割り当てられます。各キーには複数の文字が割り当てられています。対象のキーを適切な回数押して任意の文字を入力します。

➢ 英数字キーパッドを使用してデータセット名を入力し、ENTER キーを使用して入力を終了します。
データセットは入力した名前で R&S FSC の内部メモリに保存されます。

測定結果の読み込み

R&S FSC の呼び出し機能を使用して、以前に保存した測定結果および設定を呼び出すことができます。

- RECALL ソフトキーを押します。
  R&S FSC は保存したデータセットをすべてリストに表示します。

  赤色の選択バーは最後に保存したデータセットを表しています。

  カーソルキーを使用して、ページの上部または下部の選択バーを移動することができます。これにより、多くのデータセットが R&S FSC のメモリに保存されている場合にすばやくスクロールできます。

  INTERNAL / USB ソフトキーにより、データセットの保存媒体として、R&S FSC の内部メモリまたはメモリ・スティックのいずれかを選択できます。

  EXIT ソフトキーを押してメニューを閉じることができます。R&S FSC はそれ以前の設定に戻ります。

データセットのプレビュー表示

- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してデータセットを選択します。

- RECALL ソフトキーを押してデータセットをプレビュー表示します。
  R&S FSC は選択したデータセットのプレビューを表示します。プレビューとは、当該データセットに対応する設定を使用して実施された最後の測定のスクリーン・ショットのようなものです。
  しかし、データセットに対応する設定はまだ有効化されていません。

- ロータリ・ノブを使用して、利用可能なすべてのデータセットをスクロールし、プレビューを表示します。
  現在有効なデータセットが測定画面下に表示されます。トレースに加えて、R&S FSC は特定の測定の設定も表示します。

データセットの読み込み

- ACTIVATE ソフトキーを押してデータセットの設定を読み込むか、または EXIT ソフトキーを押してデータセットのプレビュー表示を終了します。
  データセットの有効化を選択すると、R&S FSC はさらに測定を実施するために、特定のデータセットに対応する設定を読み込みます。
  データセットのプレビュー表示の終了を選択すると、R&S FSC はファイル管理に戻ります('データセットの呼び出し' ダイアログ)。

データセットの削除

以前に保存したデータセットを個別に削除することができます。

- SAVE/RECALL キーを押します。
- FILE MANAGER ソフトキーを押します。
  R&S FSC はファイル管理を表示します。
- 個別のデータセットを削除するには、SELECT ACTION ソフトキーを押します。DELETE を選択して確定すると、現在カーソルが置かれているデータセットが削除されます。
- 複数のデータセットを削除するには、まずデータセットを個別に選択する必要があります。
- MARK ソフトキーを押して、削除するファイルに印を付けます。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用して、削除するデータセットを選択します。ENTER キーを使用してデータセットに印を付けます。
  選択したデータセットの STATUS 列にはチェックが入ります。
- ロータリ・ノブまたはカーソルキーを使用してカーソルを移動し、また ENTER キーを使用してさらにデータセットに印を付け、選択を繰り返します。
- SELECT ACTION ソフトキーを押します。
- メニュー・アイテム DELETE を選択し、ENTER キーまたは SELECT ACTION ソフトキーを使用して確定します。
- データセットを削除する前に、R&S FSC は、ユーザが確認する必要のある警告メッセージを表示します。削除プロセスを確定すると、R&S FSC はメモリから選択したデータセットを削除します。

測定

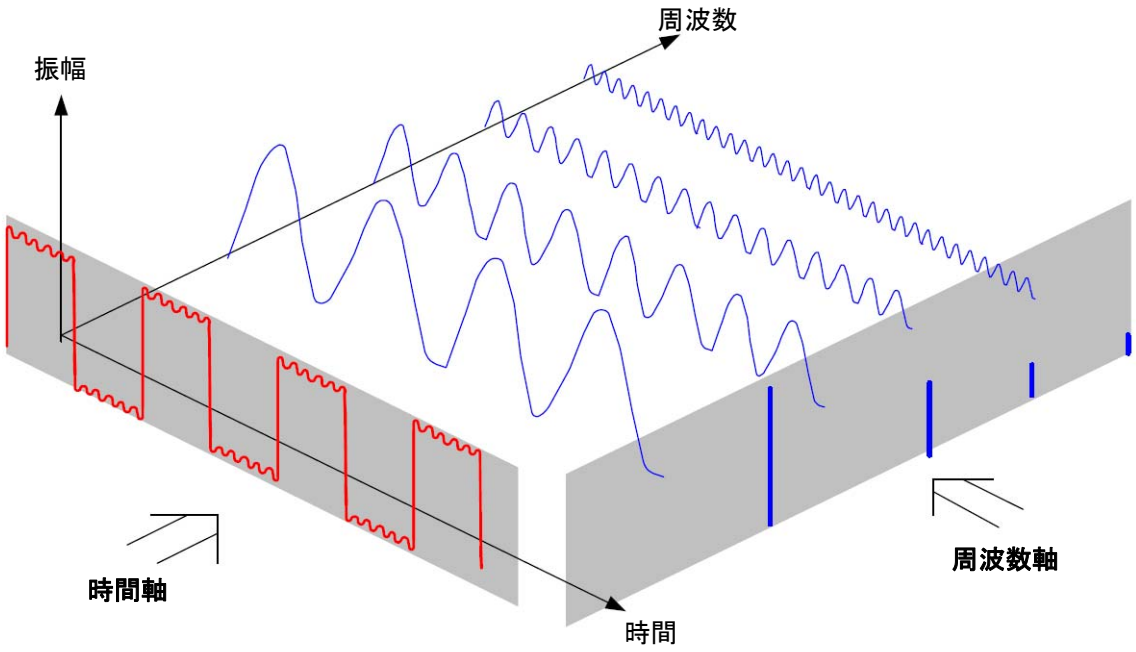
スペクトラム・アナライザの仕組み

基本的に、RF 信号が時間軸または周波数軸で解析されます。

時間軸では、たとえば、時間と共に信号がどのように変動するかをオシロスコープで観測します。周波数軸では、スペクトラム・アナライザを使用して信号の周波数成分を表示することができます。

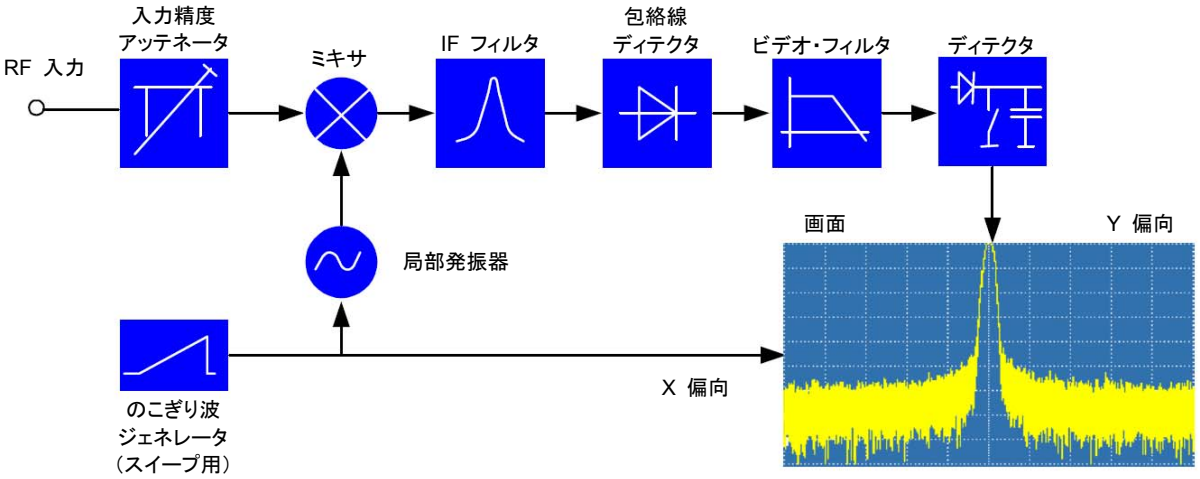
両方のモードとも基本的には同じです。これは、信号にフーリエ変換を適用して、信号をスペクトラム成分に変換しているからです。しかし、測定する信号の特性により、通常はどちらかが最適な測定方法になります。オシロスコープを簡単に確認するだけで、測定信号が正弦波なのか、特定のオン/オフ比を持つ矩形波なのか、またはのこぎり波なのかを確認することができます。しかし、どのようなスプリアス信号が含まれているのか、または低レベル信号が重畳しているかなど、すべてが明確なわけではありません。これはスペクトラム・アナライザを使用すると簡単に確認できます。

以下の図では 2 つの測定技術の論理的基礎について説明しています。時間軸では、オシロスコープは矩形波に似た信号の一部を表示しています。スペクトラム・アナライザを使用して同じ信号を確認すると、線形スペクトラムが表示されます。つまり、基本波と高調波です。



時間軸における定期的な矩形波は、周波数軸にフーリエ変換することができます。矩形波の場合、基本波(=矩形波の周波数)およびその奇数高調波があります。狭いバンドパスフィルタを使用して、スペクトラム・アナライザで周波数軸の測定を行ないます。信号のある周波数でのみ、周波数成分の振幅を示す読み取り値があります。

以下のブロックダイアグラムではスペクトラム・アナライザの仕組みを説明します。

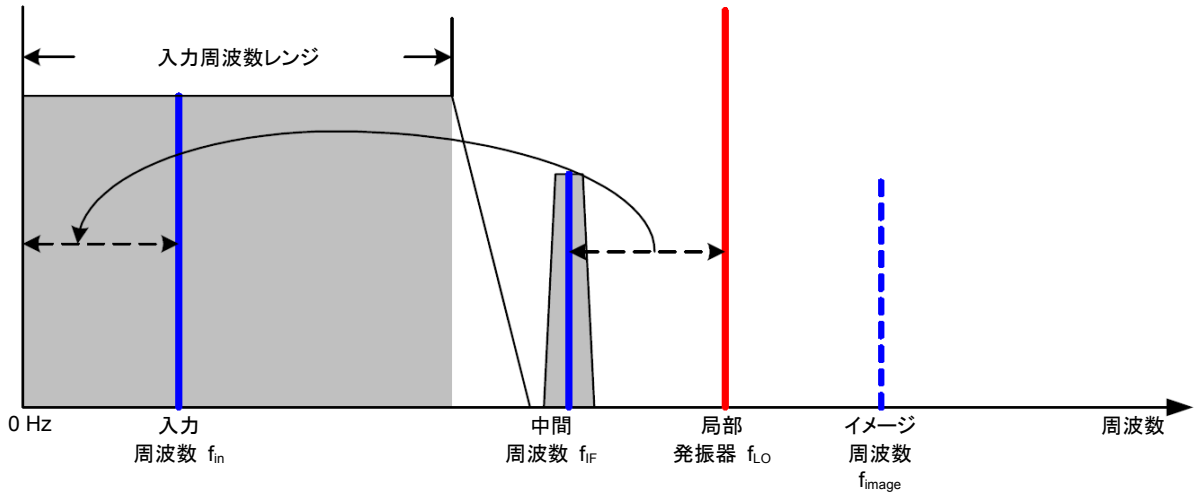


スペクトラム・アナライザの入力にある精度アッテネータでは、ミキサが信号をオーバー・ドライブしないように処理できるレベルレンジに測定信号のレベルを調整します。R&S FSC の入力にある精度アッテネータは、0 dB から 30 dB まで 10 dB ステップごとに調整できます。また、リファレンス・レベル設定と直接連動します。

ミキサは RF 入力信号を固定 IF に変換します。通常、変換は、狭帯域 IF フィルタが良好に利用できる IF に対して複数のステージで実施されます。R&S FSC3 には、IF が 4856 MHz、831.4 MHz、および 21.4 MHz の 3 つの複合ステージがあります。3.6 GHz まで、R&S FSC6 は R&S FSC3 と同じ IF を使用します。3.6 GHz から 6 GHz の間では 8856 MHz の最初の IF を使用し、2 つ目の局部発振器を使用して 831.4 MHz の 2 つ目の IF に変換します。2 つ目の IF について、2 つのレンジの信号パスは同じです。

4.8 GHz から 8.4 GHz に調整できる局部発振器は、最初の IF への変換用に R&S FSC3 で使用され、特定の入力周波数が最初の IF に変換されます。以降の変換は単一周波数発振器で実施されます。

局部発振器の周波数により、スペクトラム・アナライザが測定を実施する入力周波数を特定します。
$f_{in} = f_{LO} - f_{IF.}$
最初のミキサでは、合計周波数 $f_{LO} + f_{in}$ (= イメージ周波数 f_{image}) と差周波数 $f_{LO} - f_{in}$ を生成します。
イメージ周波数は IF のバンドパスで却下され、以降の周波数変換には影響を与えません。



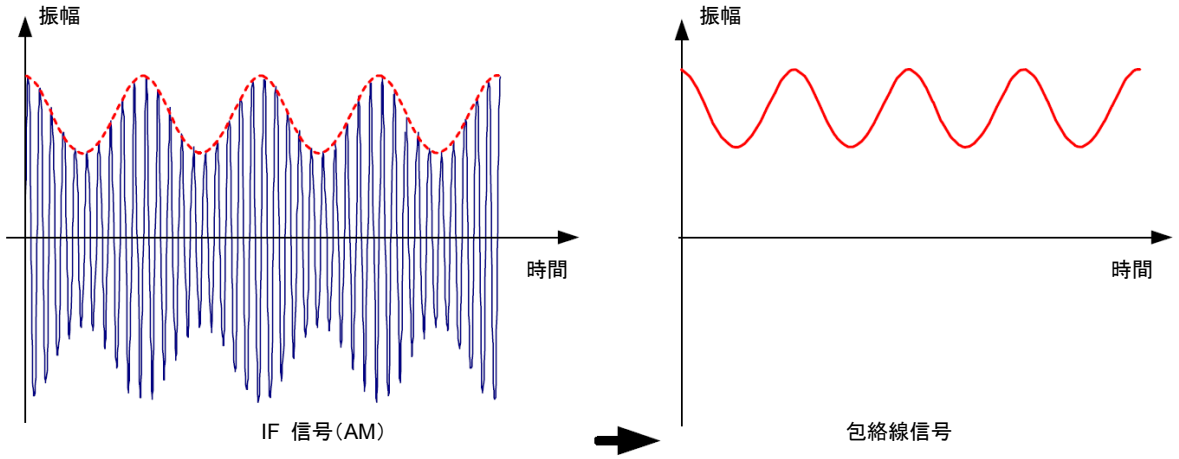
最初の局部発振器は、表示用 x 偏向電圧として同時に機能するのこぎり波で調整されます。実際には、合成技術を使用して、最初の局部発振器およびデジタル表示用の周波数が生成されます。

そのため、のこぎり波瞬時電圧によりスペクトラム・アナライザの入力周波数を特定します。

IF にある IF フィルタの帯域幅により、測定に使用する帯域幅を特定します。正弦波は IF フィルタの特性により分解されます。これは、IF フィルタの帯域幅よりも互いに近い信号は分解できないことを意味しています。これが、スペクトラム・アナライザの IF フィルタの帯域幅は分解能帯域幅を参照している理由です。R&S FSC には 1 Hz から 1 MHz の分解能帯域幅が用意されています。

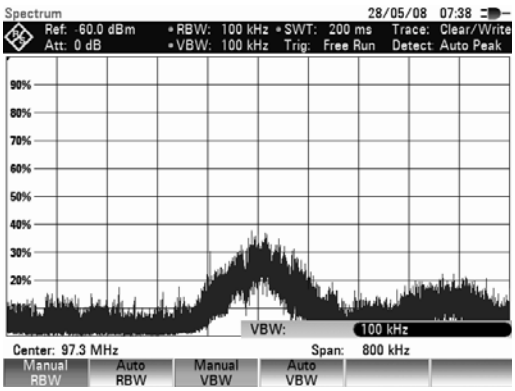
帯域制限された IF は包絡線ディテクタに転送されます。包絡線ディテクタは信号から IF を取り除き、その包絡線を出力します。包絡線ディテクタからの出力信号はビデオ信号として参照されます。出力信号は復調されるため、振幅情報のみが含まれます。位相情報は失われます。

RF 正弦波では、ビデオ電圧は DC 電圧となります。AM 信号では、ビデオ信号には、振幅が搬送波電力に対応する DC 成分と、復調周波数が分解能帯域幅内にある場合には、周波数が変調周波数に等しい AC 成分が含まれます。



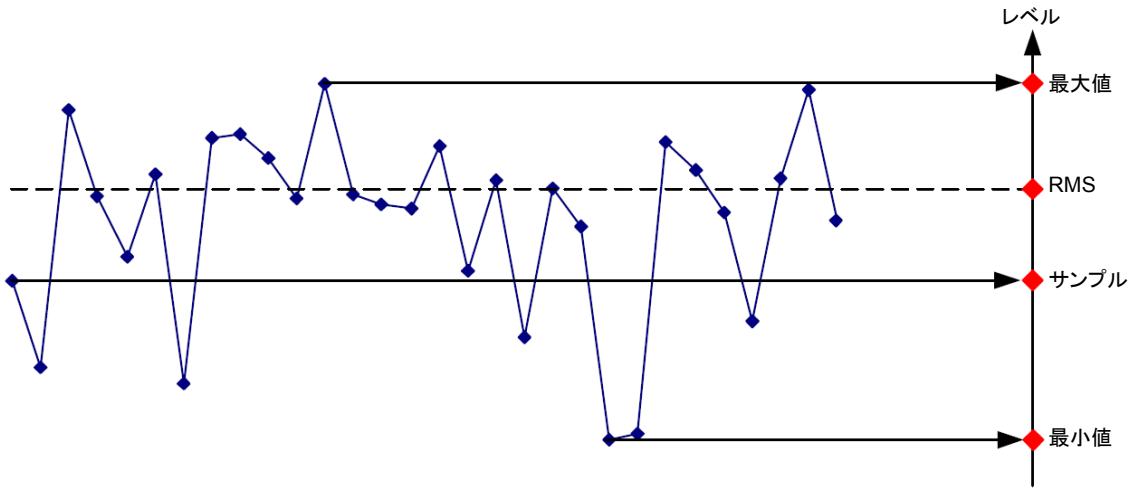
ビデオ・フィルタは包絡線ディテクタの後にきます。このフィルタは、ビデオ信号の帯域幅を制限する調整可能なローパス・フィルタです。スペクトラム・アナライザ固有のノイズ付近で正弦波を測定する場合には特に役立ちます。この正弦波は DC 電圧であるビデオ信号を生成します。しかし、IF では、ノイズが帯域幅全体に分布したり、またはビデオ信号の場合には、分解能フィルタの帯域幅の半分に分布します。分解能帯域幅と比較して狭いビデオ帯域幅を選択すると、測定する正弦波(= DC)が影響を受けなければ、ノイズを抑圧することができます。

以下の図では弱い正弦波を示しています。最初の図では、広いビデオ帯域幅を使用して測定し、2 つ目の図では、狭いビデオ帯域幅を使用して測定しています。



ビデオ帯域幅を制限すると、トレースを大幅に平滑化します。これにより、測定信号のレベルをさらに簡単に特定できます。

ディテクタはビデオ・フィルタの後にきます。ディテクタは測定スペクトラムを組み合せて、トレースで 1 ピクセルとして表示することができます。R&S FSC は 301 ピクセルを使用してトレースを形成します。つまり、301 ピクセルのみを使用して、測定スペクトラム全体を表示する必要があります。スペクトラム・アナライザディテクタの一般的なタイプには、ピーク・ディテクタ(PEAK)、サンプルディテクタ(SAMPLE)、および RMS ディテクタ(RMS)があります。通常、最大ピークおよび最小ピークを同時に表示する Auto Peak ディテクタも提供されます。以下の図では、これらのディテクタの仕組みについて説明しています。



上記の図では、1 ピクセルで表示する 30 個の測定値を示しています。ピーク・ディテクタは最大測定値を特定して表示します。Auto Peak ディテクタは最大値および最小値を取り、それらを一緒に表示します。縦軸で 2 つの値を組み合せます。これは、単一ピクセルで表示する測定値のレベル変動をうまく表示しています。RMS ディテクタは、測定値の RMS 値を特定するためにスペクトラム・アナライザで使用されます。そのため、スペクトル・パワーを 1 ピクセルで表示します。サンプルディテクタは任意の測定値を取って表示します(上図では最初)。他の測定値は無視されます。

ディテクタの使用には、動作原理に基づいたいくつかの推奨事項があります。

- 広い周波数レンジのスペクラム解析には、Auto Peak ディテクタまたはピーク・ディテクタの使用が最適です。これによりすべての信号を確実に表示します。
- 変調信号のパワー測定には RMS ディテクタが推奨されます。しかし、信号の帯域幅または分解能帯域幅のどちらか広い方の 100 倍を超えないように表示レンジを選択する必要があります。
- ノイズ測定には、サンプルディテクタまたは RMS ディテクタ(推奨)を使用する必要があります。これら 2 つのディテクタのみがノイズパワーを正しく測定することができます。
- 正弦波を測定する場合、レベル表示はディテクタに依存しません。しかし、RMS ディテクタまたはサンプルディテクタを使用する場合、スパンが大きすぎないようにする必要があります。これを守らない場合、正正弦波の表示レベルが実際の値よりも低くなる場合があります。

ROHDE&SCHWARZ
ローデ・シュワルツ・ジャパン株式会社

本社／東京オフィス　〒160-0023 東京都新宿区西新宿7-20-1 住友不動産西新宿ビル 27階
TEL：03-5925-1288/1287　FAX：03-5925-1290/1285
神奈川オフィス　〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜2-13-13 KM第一ビルディング 8階
TEL：045-477-3570 ㈹　FAX：045-471-7678
大阪オフィス　〒564-0063 大阪府吹田市江坂町1-23-20 TEK第2ビル 8階
TEL：06-6310-9651 ㈹　FAX：06-6330-9651
サービスセンター　〒330-0075 埼玉県さいたま市浦和区針ヶ谷4-2-20 浦和テクノシティビル 3階
TEL：048-829-8061　FAX：048-822-3156
サービス受付　0120-138-065　E-mail：service.rsjp@rohde-schwarz.com

E-mail: info.rsjp@rohde-schwarz.com　http://www.rohde-schwarz.co.jp
おことわりなしに記載内容の一部を変更させていただくことがあります。あらかじめご了承ください。